



ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У ЧАЧКУ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

Докторске студије Информационе технологије – књига предмета

Р. Б.	Назив предмета
1.	Методологија научних истраживања у ИТ
2.	Методе и технике вештачке интелигенције
3.	ИТ и менаџмент знањем
4.	Математичко моделирање
5.	Квалитет софтвера
6.	Веб мајнинг
7.	Системи за подршку одлучивању
8.	Електронско пословање
9.	Рачунарска симулација и анимација
10.	Наука о подацима
11.	Примењена рачунарска визија
12.	Интелигентни образовни системи
13.	Заштита рачунарских система
14.	Одабрана поглавља из савремених мрежних технологија
15.	Развој информационих система
16.	Научноистраживачки рад 1
17.	Научноистраживачки рад 2
18.	Докторска дисертација-теоријске основе
19.	Докторска дисертација НИР
20.	Докторска дисертација-израда и одбрана

Назив предмета: Методологија научних истраживања у ИТ		
Наставник или наставници: Данијела М. Милошевић, Марјан Д. Милошевић, Вељко В. Алексић		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Упознавање са општим појмовима методологије научних истраживања и стицање знања из основних техника научних истраживања посебно прилагођених научним областима нових технологија које се убрзано развијају.		
Исход предмета		
Студент ће бити упућен у научне теорије и истраживачке методе које су релевантне за област истраживања у информационим технологијама. Студент ће бити у стању да идентификује кључна истраживачка питања, добро формулише истраживачко питање, планира и реализује научно - истраживачки пројекат, демонстрира разумевање граница и могућности истраживања у информационим технологијама и шире, као и да стекне искуство у писању научног рада у складу са академским интегритетом, као и етичким кодексима и принципима.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Научне теорије и извори информација, репозиторијуми. Етички оквири научног истраживања. Методе и етапе у процесу научног истраживања. Методе прикупљања грађе. Упоредивање и класификација научних извора. Специфичности приступа у брзо растућој научној области информационих технологија. Анализа и синтеза научног мишљења. Индукција и дедуција као методе спознаје научног мишљења. Дефинисање проблема и предмета истраживања, планирање истраживања. Прикупљање и обрада података. Тестирање хипотеза и симулација. Научно закључивање. Критеријуми за оцењивање резултата истраживања. Систематизација и представљање резултата истраживања. Патенти. Интелектуална својина.		
<i>Практична настава</i>		
Претраживање и прикупљање различитих извора научне грађе из ИТ области. Селекција, обрада и представљање резултата. Израда плана истраживања и концепта научног рада.		
Препоручена литература		
[1] Бјекић, Д. (2010). Методе истраживања и научне комуникације, Чачак, Технички факултет. [2] Vuković, M., Štrbac, N. (2019). Metodologija naučnih istraživanja, Bor, ISBN 978-86-6305-086-0, Tehnički fakultet u Boru, Univerzitet u Beogradu. [3] Ryhan Ebad (2013). Research Methodology in Computer Science, Centrum Press, India. [4] Geetanjali V. Kale and J. Jayanth, (2019), Research Methodology, A Practical and Scientific Approach, ISBN 9780815385615, Chapman and Hall/CRC. [5] Laura Palazzani (2019) Innovation in Scientific Research and Emerging Technologies: A Challenge to Ethics and Law, ISBN 978-3030167325, Springer.		
Број часова активне наставе: 9	Теоријска настава: 7	Практична настава: 2
Методе извођења наставе		
Вербалне дискусионе методе, практичне радионице, онлајн дискусије, колаборативно учење. Предмет је подржан електронским курсом.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Активности у току предавања: 10 поена; Израда и одбрана пројекта: 40 поена; Усмени део испита: 50 поена.		

Назив предмета: Методе и технике вештачке интелигенције		
Наставник или наставници: Вања В. Луковић, Данијела М. Милошевић		
Статус предмета: изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета Студенти ће стећи нова теоретска и практична знања из области вештачке интелигенције и биће оспособљени да их примене у различитим областима. Стицање знања за даљи самостални истраживачки рад у некој од области вештачке интелигенције.		
Исход предмета Студент поседује теоријско и практично знање из актуелних области вештачке интелигенције. Разуме алгоритме и моделе које изучава и успешно препознаје практичне проблеме на које их може применити у различитим доменима кроз развој интелигентних софтверских апликација.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Представљање знања и закључивање. Интелигентно претраживање. Машинско учење. Пробабилистички модели и интелигентно закључивање. Неуронске мреже. Анализа и разумевање текста. Семантички веб и онтологије. <i>Практична настава</i> Примена софтверских алата и практична реализација пројеката из изабраних области вештачке интелигенције.		
Препоручена литература [1] S Russell, P Norvig: „ <i>Veštačka inteligencija: savremeni pristup, prevod trećeg izdanja</i> “, RAF i CET, Beograd, 2011. [2] Зборници међународне конференције <i>AAAI Conference on Artificial Intelligence</i> (http://www.aaai.org/Conferences/AAAI/aaai.php) [3] S Raschka: „ <i>Python Machine Learning</i> “, ISBN: 978-1783555130, Packt Publishing - ebooks Account, 2015. [4] S Milenković: „ <i>Veštačke neuronske mreže</i> “, ISBN 86-7244-046-3, Elektronski fakultet Niš, 1997. [5] Z.Miljković, D.Aleksendrić: „ <i>Veštačke neuronske mreže – zbirka rešenih zadataka sa izvodima iz teorije</i> “, Mašinski fakultet, Beograd, 2009. Научни радови из часописа са СЦИ листе у складу са афинитетима студента		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Презентације и практични студијски примери везани за поједине технике и софтверске алате. Рад са софтверским алатима у лабораторији и самостална израда пројеката из области вештачке интелигенције.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад - 20 Експериментални истраживачки рад са презентацијом - 30 Усмени испит – 50		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: ИТ и менаџмент знањем

Наставник или наставници: Марија Д. Благојевић, Милош Ж. Папић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Циљеви су дефинисани иновативностима у спирали животног века производа (на примерима ИТ, система и менаџмента знањем) за: 1) упознавање кандидата са потребама планирања надградње знања; 2) истраживање иновативности извора знања, на пројектима који обухватају практичне проблеме, укључујући финализацију дела знања из одговарајуће под/области; 3) провере самосталности кандидата у изабраном домену знања; 4) унапређење решења проблема.		
Исход предмета		
Кандидат је оспособљен да истражује и управља знањем (на примерима и по фазама животног века ИТ производа/система/ процеса) тако да самостално: 1) планира континуирано унапређење знања, 2) реализује истраживачки пројекат, организује процесе, пореди индексне параметре иновативности, примењује стечено знање у решавању реалних проблема, 3) самооцењује ниво (и својих) научних резултата (по кластерима иновативности знања), 4) доприноси унапређењима очекиваног нивоа.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Процес истраживачког рада (поред упознавања са методологијом, у изабраној под/области и у поређењу са ИТ и другим областима највећег интензитета иновативности) обухвата:		
1- избор тематских под/области (према стандардизованој SRPS и међународној ISO/IEC класификацији свих области рада и стваралаштва – ICS = 01 до 99, за ИТ – ICS = 35, [4], [5]),		
2- дефинисање предмета рада, методологије рада, циљева рада (у складу са циљевима предмета), реализацију истраживања (прикупљањем података, процесом обраде и анализом резултата),		
3- дефинисање кластера за само-оцењивање потреба, могућности и исхода при реализацији иновативности знања (дневно, седмично, месечно и годишње),		
4- анализирање доприноса унапређењу решења проблема (на примерима моделиране изврности): система, производа, процеса, активности и задатака.		
<i>Практична настава</i>		
Изводи се кроз консултације и истраживачки рад у изабраном домену, са изворима знања (на примерима ИТ производа - софтвера и услуге пројектовања), укључујући стандардизоване фазе:		
1- планирања пројекта према линијама трендова иновативности извора знања у изабраним под-областима,		
2- израде рада уз одређивање и поређење квантитативних индекса (количине и вредности извора знања),		
3- провере резултата рада, метрику, оцењивање и квантитативно вредновање резултата,		
4- предлога за унапређење „критичних“ елемената из модела изврности.		
Препоручена литература		
[1] Мицић, Ж., 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.		
[2] Micić Živadin, Micić Miloš, Blagojević Marija, "ICT innovations at the platform of standardisation for knowledge quality in PDCA", Computer Standards and Interfaces, Volume 36, Issue 1, (2013) pp. 231-243. ISSN 0920-5489		
[3] Micić Živadin, Blagojević Marija, Micić Miloš, "Innovation and knowledge trends through standardisation of IT applications", Computer Standards and Interfaces, Volume 36, Issue 2, (2014) pp. 423-434. ISSN 0920-5489		
[4] *** ISO, ISO Store, Standards catalogue, 35: IT, http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics.htm ,		
[5] *** ИСС - Институт за стандардизацију Србије: http://www.iss.rs/ , http://www.iss.rs/standard/advance_search.php		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методје извођења наставе		
Предавања, консултације и СИР уз реализацију теоријске и практичне интерактивне хибридне наставе, уз кооперативно студирање истраживањем и решавањем проблема у изабраном домену знања.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад: 50 поена; Усмени део испита: 50 поена.		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Математичко моделирање		
Наставник или наставници: Нада Ж. Дамљановић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета Упознавање студената са напредним техникама и концептима математичког моделирања. Оспособљавање за праћење и анализу актуелних научних истраживања у области математичког моделирања, израду и примену математичких модела.		
Исход предмета Студент је компететан да у пракси и на докторским студијама у стручним предметима користи методе математичког моделирања и моделује реалне појаве и процесе.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Системи и модели. Дискретни системи, графови и аутомати. Динамички системи, временска динамика догађаја, временски и хибридни аутомати. Модели стохастичког типа, дистрибуција догађаја, ланци Маркова. Фази модели, моделирање неодређености, фази логика и апроксимативно резонување. Фази управљање, синтеза и анализа фази контролера. Модели вишекритеријумске анализе, доношење одлука помоћу фази логике. Примене на моделирање организационих, пословних, производних, услужних, информационих и рачунарских система. <i>Практична настава</i> Решавање конкретних проблема којим се реализују изложени теоријски концепти и принципи. Део наставе се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад који обухвата активно праћење научних извора и њихову систематизацију, анализу, решавање конкретних проблема и припрема радова за публиковање.		
Препоручена литература [1] Om Parkash (Ed.), Mathematical Modeling, Optimization and Information Technology, Lambert Academic Publishers, Germany, 2015. [2] C. G. Cassandras, S. Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, Second Edition, Springer, 2008, https://www.academia.edu/11092288/Discrete_Event_Systems_Second_Edition_Introduction_to [3] V. Novak, I. Perfilieva, A. Dvorak, Insight into Fuzzy Modeling, ; Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2016. [4] W. Kuich, A. Salomaa, EATCS Monographs on Theoretical Computer Science: Semirings, Automata, Languages, Springer Verlag, 1986.		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставe На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Домаћи задаци: 10 поена; Семинарски рад: 20 поена; Усмени испит: 70 поена.		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Квалитет софтвера		
Наставник или наставници: Олга М. Ристић, Марјан Д. Милошевић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета Припрема за истраживачки рад у области обезбеђења квалитета софтвера.		
Исход предмета Оспособљеност студената да разумеју квалитет софтвера, као и стицање практичних искустава у примени процеса управљања квалитетом софтвера.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Теоријска настава Појам квалитета софтвера и обезбеђивања квалитета софтвера. Захтеви обезбеђивања квалитета софтвера. Модели квалитета софтвера. Испитивање квалитета софтвера. Мерење квалитета. Метрике квалитета. Цена обезбеђивања квалитета софтвера. Софтверски дефекти и њихово отклањање. Верификација и валидација. Процеси, процедуре и политике у обезбеђивању квалитета софтвера. Планирање обезбеђивања квалитета софтвера. Поузданост софтвера и технике за обезбеђење квалитета софтвера. Организација тима за обезбеђење квалитета софтвера. Студијски пример. <i>Практична настава</i> Део наставе се реализује кроз самостални истраживачки рад у области обезбеђења квалитета софтвера. Студијски истраживачки рад обухвата активно проучавање научне литературе, организацију и извођење експеримената, обраду података, писање научног рада из научне области којој припада тема докторске дисертације.		
Препоручена литература [1]M. A. Levin, T. T. Kalal, J. Rodin, <i>Improving Product Reliability and Software Quality</i> , John Wiley & Sons, Ltd, 2019. [2]Daniel Galin, <i>Software Quality Concepts and Practice</i> , Willey, 2018. [3]Lewis, William E. <i>Software testing and continuous quality improvement</i> , Taylor & Francis Group, 2009. [4]Научни часописи из области квалитета софтвера: <i>Quality Engineering, Software Quality Journal, Software Testing Verification and Reliability</i> .		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања, консултације. Студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Домаћи задатак- 20 Семинарски рад- 30 Усмени део испита- 50		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Веб мајнинг		
Наставник или наставници: Марија Д. Благојевић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
<p>Циљ предмета је да се студенти оспособе за самосталан научно-истраживачки рад у области Веб мајнинга. Упознавање студената са основним методама и техникама Веб мајнинга, са посебним освртом на примене у појединим техничким дисциплинама. Мајнинг садржаја Веба. Мајнинг структуре Веба. Мајнинг коришћења Веба. Поред математичке основе метода, посебна пажња посвећује се примени за решавање конкретних проблема.</p>		
Исход предмета		
<p>Овладати алгоритмима и техникама Веб мајнинга. Коришћење готових програмских пакета и примена у одабраним техничким дисциплинама. Коришћење техника Веб мајнинга за анализу садржаја, структуре и коришћења Веба. Познавање математичке основе метода Веб мајнинга. Препознавање предности примене метода Веб мајнинга. Студенти су оспособљени да самостално анализирају и решавају проблеме у области Веб мајнинга, као и да и реализују истраживања у области примене напредних концепата у поменутиим областима.</p>		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
<p>Увод у Web mining. Технике за анализу садржаја Web докумената. Класификација и кластеризација докумената. Анализа структуре Web-а, рангирање докумената по значају. Технике за побољшање рејтинга Web сајта. Анализа приступа Web-у. Откривање образаца понашања корисника Web сајтова. Web визуелизација. Статистика социјалних мрежа.</p>		
<i>Практична настава</i>		
<p>Софтвери за Веб мајнинг. Примена Веб мајнинга у одабраним техничким дисциплинама. Примена техника Веб мајнинга за анализу садржаја, структуре и коришћења Веба. Анализа математичких основа техника метода Веб мајнинга.</p>		
Препоручена литература		
<p>[1] Bing Liu: Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data, Springer, Heidelberg; New York, 2011</p> <p>[2] Jiawei Han and Micheline Kamber, Data mining, Elsevier, 2006/</p> <p>[3] Matthew A. Russell, Mining the Social Web, O'Reilly Media, 2013.</p>		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставе		
Предавања, консултације и студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад: 50 поена;		
Усмени део испита: 50 поена.		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Системи за подршку у одлучивању		
Наставник: Зоран Д. Нешић, Милош Ж. Папић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ предмета је савладавање напредних метода и техника за системску подршку доношењу пословних одлука у реалним проблемима из свакодневног живота у најразличитијим областима. Посебан акценат је на учењу и овладавању напредним методама вишекритеријумског моделирања и њиховим практичним применама за решавање сложених проблема одлучивања.		
Исход предмета Студент је након успешног завршетка овог испита оспособљен за: <ul style="list-style-type: none"> – разумевање концепата доношења одлука, процеса одлучивања и система за подршку одлучивању, – разумевање различитих задатака одлучивања и категорија проблема одлучивања, – разумевање приступа анализи одлука и моделирања одлука, – идентификовање проблема одлучивања и специфицирању његових особина и компонената, – развијање и примену модела одлучивања у проблемима одлучивања у стварном животу, – коришћење софтвера за подршку одлучивању и моделирање одлучивања, – пројектовање система за подршку одлучивању. 		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Место и улога СПО у одлучивању, Структура система за подршку одлучивању, Класификација система за подршку у одлучивању. Доношење одлука и подршка одлучивању, процес одлучивања, компоненте одлучивања, таксономија одлука, дисциплине везане за доношење одлука. Методе моделирања и технике анализе одлука, одлучивање под ризиком и неизвесношћу, табеле одлука, стабла одлучивања, дијаграми утицаја, вишекритеријумски модели, одабране методе вишекритеријумског моделирања: Кернер-Трегое, МАУТ, АНР, DEX, TOPSIS, PROMETHEE, УТА... Интеграција стабала одлучивања, дијаграми утицаја и вишекритеријумски модели, интеграција рударења података и моделирања одлучивања, интеграција квалитативног и квантитативног моделирања, моделирање вероватноће и поверења, функције агрегације, ревизија модела одлучивања. <i>Практичан рад:</i> Употреба одабраних техника и алата за подршку одлучивању.		
Литература [1] Greco, S., Ehrgott, M., Figueira, J.: Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer, 2016. ISBN 978-1-4939-3094-4. DOI: 10.1007/978-1-4939-3094-4 [2] Ramanathan Sugumaran, John Degroote. Spatial Decision Support Systems: Principles and Practices, CRD Press, ISBN 9781420062090 - CAT# 62093, 2010. [3] Chiang Jao, Decision Support Systems, ISBN 978-953-51-0799-6, 282 pages, Publisher: InTech, Chapters published October 17, 2012 under CC BY 3.0 license		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавање, консултације, уз реализацију теоријске и практичне интерактивне хибридне наставе уз кооперативно студирање истраживањем и решавањем проблема у СПО домену знања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиспитне обавезе: 50 поена, Завршни део испита: 50 поена.		

[<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Електронско пословање		
Наставник или наставници: Ненад Д. Стефановић, Милош Ж. Папић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Упознавање студената са моделима, технологијама и инфраструктуром електронског пословања, како би се оспособили за пројектовање, имплементацију, употребу система е-пословања и примена истих у научно-истраживачком раду		
Исход предмета		
Стечена теоријска и практична знања о електронском пословању као и о могућностима њихове примене у пракси. Оспособљеност за самостално планирање и реализацију пројеката електронског пословања и даљи истраживачки рад.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Модели електронског пословања; инфраструктура електронског пословања; рачунарство у облаку; е-окожење; стратегије електронског пословања; организационе структуре за електронско пословање; пословни процеси у електронском пословању; интернет бизнис план; електронска трговина; е-набавке и управљање ланцима снабдевања (SCM); системи плаћања на интернету; интернет маркетинг; друштвени медији; управљање односима с клијентима (CRM); е-банкарство; е-управа; е-образовање; е-здравство; мобилно пословање; криптовалуте и блокчејн технологије; пословна интелигенција у електронском пословању; трендови у технологијама електронског пословања; трендови у менаџменту и сервисима електронског пословања; Интернет ствари у е-пословању; eBXML; Семантички веб; Примена вештачке интелигенције и науке о подацима у е-пословању; Заштита, приватност, усаглашеност и етичка питања у е-пословању; Истраживање и критичка анализа релевантне литературе и резултата из области електронског пословања; идентификација предмета истраживања, планирање и истраживачки рад на конкретном пројекту.		
<i>Практична настава</i>		
Израда пословног плана електронског пословања; израда веб сајта за електронску трговину у систему за управљање садржајем; израда веб апликације за електронску трговину у - израду каталога производа, система за претрагу, оптимизација за претраживаче (SEO), израда система за одржавање (администрацију), израда виртуелне корпе за куповину, повезивање са системима за онлајн плаћање и веб сервисима провајдера услуга. Рад у водећим системима и платформама за е-трговину и CRM (Shopify, Magento, BigCommerce, Salesforce, Dynamics CRM, итд.). Планирање и спровођење студијског истраживачког рада на конкретном пројекту.		
Препоручена литература		
1. Ненад Стефановић, Пословна интелигенција у сложеним B2B мрежама, ПМФ, Крагујевац, 2016. 2. Божидар Раденковић и група аутора, Електронско пословање, ФОН, Београд, 2015. 3. Information Resources Management Association. (2021). Research Anthology on E-Commerce Adoption, Models, and Applications for Modern Business, IGI Global. 4. Lee, I. (Ed.). (2016). Encyclopedia of E-Commerce Development, Implementation, and Management (3 Volumes). IGI Global.		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставе		
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)		
Колоквијум 30 поена, пројектни задатак 40 поена, усмени испит 30 поена.		

Назив предмета: Рачунарска симулација и анимација		
Наставник или наставници: Владе Д. Урошевић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета Упознавање са процесом и напредним техникама моделирања и симуирања. Оспособљавање за самостално моделирање и симуирање процеса или функција у континуитету са претходним знањем у оквиру наставе рачунарских наука.		
Исход предмета Студент треба да развије теоријска и практична знања како да моделира, анализира и симуира проблем из реалног окружења или неки од проблема у оквиру рачунарских наука. Такође треба да постигне знања како да креира кориснички интерфејс и сцену виртуалне стварности.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод и историјски преглед развоја симулације проблема из реалног окружења. Компјутерска симулација. Врсте симулација: Симулација континуалних и дискретних система. Симулација детерминистичких, стохастичких и мешовитих система. Принципи креирања корисничког интерфејса; историјски преглед виртуелне стварности; виртуелна окружења - парадигме; примене; улазни и излазни уређаји; 3D рачунарска графика у реалном времену. Измењена реалност (Augmented reality). <i>Практична настава</i> Софтвери за симулацију. Применe виртуелне стварности у симулацији, експерименту. Креирање сцена виртуелне стварности, симулација, алати за имплементацију (Virtual reality).		
Препоручена литература [1] Laplante, P.A. <i>Real-time Systems Designs and Analysis</i> , 2 nd editions, IEEE Compute Society, 1997. [2] R Sherman, A Craig, <i>Understanding Virtual Reality Interface, Application, and Design</i> , The Morgan Kaufmann Series, 2002. [3] B.P. Zeigler, T. G.Kim, H. Praehofer, <i>Theory of Modeling and Simulation</i> , Academic Press, A Harcourt Science and Technology Company, San Diego, 2000 [4] T. Boardman, <i>3ds max 6 kroz primere</i> , Микро књига, 2004. [5] G. Lewis, J. Lammers, <i>Maya 5 kroz primere</i> , Микро књига, 2004. [6] G Burdea, P Coiffet, <i>Virtual Realty technology</i> , 2 nd .ed. Wiley, New York, 2003.		
Број часова активне наставе 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Менторски, израда пројектног задатка; студијски истраживачки рад, семинарски рад, инсистирање на индивидуализацији.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Домаћи задатак- 15 Семинарски рад- 35 Усмени део испита- 50		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Наука о подацима
Наставник или наставници: Ненад Д. Стефановић, Марија Д. Благојевић
Статус предмета: Изборни предмет
Број ЕСПБ: 10
Услов: Нема
<p>Циљ предмета</p> <p>Упознавање и овладавање концептима, методама, техникама и алатима пословне интелигенције (BI), науке о подацима (Data Science) и аналитике великих количина података (Big Data) и примена истих у научно-истраживачком раду.</p>
<p>Исход предмета</p> <p>Стечена знања из области анализе пословних система, информационих система, интеграције података (екстраковање, трансформација, пречишћавање и учитавање података), димензионалног моделирања података, дизајна складишта података, OLAP (On Line Analytical Processing), Data Lakes, Data Mining-а (машинског учења), сервиса и алата за аналитику у облаку, анализе великих количина података, управљања перформансама, као и извештавања и визуелизације података.</p> <p>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 коришћењем технологија и алата науке о подацима; примена науке о подацима у конкретним научно-истраживачким пројектима; истраживање и анализа реалних скупова података са циљем генерисања нових знања.</p> <p>Вештине које су студенти стекли после савладавања програма: Практична примена теорисјких знања и ефикасно коришћење алата за реализацију NoSQL, Data Warehouse, Data Lakes, Big Data и Data Mining (Machine Learning) система и способност тумачења резултата. Студенти ће бити оспособљени за примену BI система у различитим областима привреде.</p>
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава</i></p> <p>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, Python, итд.); Real Time BI и мониторинг пословних активности (Business Activity Monitoring – BAM); Методолошки приступи у области науке о подацима (CRISP-DM, KDD, Team Data Science Process, SEMMA, Domino); Упознавање основних техника програмирања у Python-у и библиотекама за рад са подацима. Data Mining (Machine Learning) – алгоритми, методе и технике, 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; Аналитика у Azure клауду; Интелигентни сервис и дигитални помоћници за аналитику и доношење одлука. Истраживање и критичка анализа релевантне литературе и резултата из области науке о подацима; истраживачки рад на конкретном пројекту.</p> <p><i>Практична настава</i></p> <p>Упознавање са примерима реализације интелигентних информационих система. Пројектовање и развој система пословне интелигенције коришћењем одговарајућих софтверских производа и скупова података. Рад у клауду окружењу за аналитику (платформе, сервис и алати). BI модули водећих софтверских пакета (SAP Analytics Cloud, Oracle Business Intelligence или Microsoft Dynamics BI); Big Data аналитика (Hadoop, Spark, Pig, Mahout, Hive, HDInsight, Data Lake, Data Factory, Databricks, Azure Synapse Analytics, итд.); Анализа података у покрету (Stream Analytics); Excel, Power BI и Tableau алати за извештавање и визуелизацију. BI системи и алати отвореног кода. Примена метода и алата науке о подацима на конкретним скуповима података. Реализација истраживачког рада.</p>
<p>Препоручена литература</p> <p>5. Ненад Стефановић, Пословна интелигенција у сложеним B2B мрежама, ПМФ, Крагујевац, 2016.</p>

6. Has Altaiar, Jack Lee, Michael Pena, Cloud Analytics with Microsoft Azure: Build Modern Data Warehouses with the Combined Power of Analytics and Azure, Packt Publishing, 2019.
7. Ramesh Sharda, Dursun Delen, Efraim Turban, David King, Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective, Pearson, 2017.
8. Wang, J. (Ed.). (2023). Encyclopedia of Data Science and Machine Learning (5 Volumes). IGI Global..
9. C.S.R. Prabhu, Aneesh Sreevallabh Chivukula, Aditya Mogadala, Rohit Ghosh, L.M. Jenila Livingston, Big Data Analytics: Systems, Algorithms, Applications, Springer, 2019.

Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
--------------------------------	----------------------	----------------------

Методe извођења наставе

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)

Колоквијум 30 поена, пројектни задатак 40 поена, усмени испит 30 поена.

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Примењена рачунарска визија		
Наставник или наставници: Владимир М. Младеновић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета Припрема за истраживачки рад у области рачунарске визије.		
Исход предмета Студент треба да разуме и савлада основна знања, теорије и методе у обради слике и рачунарске визије. Идентификује, формулише и решава проблеме у обради слике и рачунарске визије. Анализира, процењује и испитати постојеће практичне системе рачунарске визије. Ефикасно комуницира и ради у тимовима како би развио радни систем рачунарске визије. Критички прегледа и процени научну литературу у овој области и применити теоријско знање да идентификује новину и практичност предложених метода. Дизајнира и развијте практичне и иновативне апликације или системе за обраду слике и рачунарске визије. Понаша се професионално и одговорно у областима обраде слике рачунарске визије дубоког учења.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Курс приказује преглед изазова рачунарске визије, уобичајених приступа и тренутних техника. За илустрације се користите конкретни примери и апликације, фокус је на основним техникама и алгоритмима. Уз претпостављку да студенти немају претходно знање о рачунаској визији уведе се у технике као што су примена дубоког учења, препознаања и детекције лица, објеката, праћење објеката, семантичка сегментација, и примена техника дигиталне обраде слике на побољшање резултата рачунарске визије. Преглед најновијих резултата у области рачунарске визије кроз научне радове. <i>Практична настава</i> Део наставе се реализује кроз самостални истраживачки рад у области рачунарске визије. Студијски истраживачки рад обухвата активно проучавање научне литературе, организацију и извођење експеримената, обраду података, писање научног рада из научне области којој припада тема докторске дисертације.		
Препоручена литература [1] D. Forsyth and J. Ponce, <i>Computer Vision: A Modern Approach</i> , 2010. [2] Witold Pedrycz, Shyi-Ming Chen, <i>Deep Learning: Algorithms and Applications</i> , 2020, Springer [3] S. Khan, H. Rahmani, S. Shah and M. Bennamoun, <i>A Guide to Convolutional Neural Networks for Computer Vision</i> , 2018 (online version available from a USC account) [4] Richard Szeliski, <i>Computer Vision: Algorithms and Applications</i> , 2010 (online version available at no cost for personal use)		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставe Предавања, консултације. Студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Домаћи задатак- 20 Семинарски рад- 30 Усмени део испита- 50		

Назив предмета: Интелигентни образовни системи		
Наставник или наставници: Данијела М. Милошевић, Вељко В. Алексић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Циљ предмета је упознавање студената са савременим напредним концептима, техникама и алатима за развој и имплементацију интелигентних система у образовању. Оспособљавање студента за праћење и анализу актуелних истраживања технолошких аспеката интелигентних образовних система и њихову примену.		
Исход предмета		
На крају курса, очекује се да студент познаје и функционално користи напредне концепте и технологије за развој интелигентних образовних система; примењује одговарајуће методе и технике за креирање, тестирање и имплементацију интелигентних система у образовању; планира и самостално реализује истраживања у наведеном подручју.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Преглед области учења побољшаног технологијом (TEL) и примене интелигентних система у образовању. Класификација, примена и теоријске основе пројектовања интелигентних образовних система. Моделирање корисника, персонализација и адаптивност. Развој само-регулисаног и социјалног учења у дигиталном окружењу. Виртуелна окружења за учење (VLE). Аналитика процеса учења. Примена рачунарских игара у образовању (GBL). Мобилне технологије и учење (M-Learning). Масивни отворени курсеви (MOOC) и отворени образовни ресурси (OER). Интелигентни тутори и персонални агенти. Обрасци понашања корисника и педагошки аспекти примене (теорије учења и инструкциони дизајн). Интероперабилност, метаподаци и стандарди. Скалабилност и интеграција интелигентних образовних система.		
<i>Практична настава</i>		
Овладавање техникама развоја и интеграције интелигентних образовних система кроз рад са алатима у лабораторији и израдом пројеката.		
Препоручена литература		
[1] Kinshuk, D.: Designing Adaptive and Personalized Learning Environments. Routledge, 2016. doi:10.4324/9781315795492		
[2] Clark, R., Mayer, R.: E-learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. San Francisco: Pfeiffer, 2016.		
[3] Алексић, В.: Образовна технологија у дигиталном домену. Чачак: Факултет техничких наука, 2021.		
[4] Nystrom, R.: Game programming patterns. Genever Benning, 2014.		
[5] Barkley, E.: Student Engagement Techniques: A Handbook for College Faculty. San Francisco: Jossey-Bass, 2010.		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставе		
Презентације и практични студијски примери везани за поједине технике, развојна окружења и софтверске алате. Рад са дигиталним алатима и окружењима у лабораторији и израда самосталних пројеката из области примене интелигентних образовних система.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Активности у току предавања: 10 поена; Израда и одбрана пројекта: 40 поена; Усмени део испита: 50 поена.		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Заштита рачунарских система		
Наставник: Марјан Д. Милошевић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Упознавање са савременим аспектима заштите рачунарских система. Надградња претходно стечених знања из области заштите података и безбедности умрежених система. Упознавање са методама истраживања у области безбедности информационо-комуникационих система.		
Исход предмета		
Студент је оспособљен да анализира претње и савремене методе заштите на различитим нивоима (апликације, оперативног система, мрежне инфраструктуре). Студент самостално моделује претње у окружењима интернета ствари и рачунарства у облаку.		
Студент самостално уме да користи изворе знања из области безбедности информација и надграђује постојеће концепте и решења. Студент је способан да примени модерне парадигме програмирања у пројектовању решења заштите, односно тестирању механизма заштите. Студент примењује научну методологију у истраживању из области заштите рачунарских система.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Безбедносне политике и механизми. Стандардизација. Периметарска безбедност. Криптографске методе заштите. Безбедносни протоколи. <i>Zero knowledge</i> . Безбедност умрежених система, интернета ствари и облака. Напредне методе детекције упада. Анонимност и заштита приватности. Примена блокчејна у заштити рачунарских система. Употребљивост софтвера и система за заштиту. Преглед најновијих резултата у области кроз научне радове.		
<i>Практична настава</i>		
Део наставе се реализује кроз самостални истраживачки рад у области безбедности информација. Студијски истраживачки рад обухвата активно проучавање научне литературе, дизајн система заштите, организацију и извођење мерења/тестирања, прикупљање и обраду података, писање научног рада из области безбедности информација.		
Препоручена литература		
[1]R. Anderson, <i>Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems</i> , Wiley, Indianapolis, 2020		
[2]M.H. Bhuyan, D. K. Bhattacharyya, J.K. Kalita, <i>Network Traffic Anomaly Detection and Prevention: Concepts, Techniques, and Tools</i> , Springer International Publishing AG, Cham, 2017.		
[3]Martin K., <i>Everyday Cryptography Fundamental Principles and Applications</i> , Oxford University Press, Oxford, 2017		
[4]Научни часописи из области безбедности информација (Computers and Security, Journal of Information Security and Applications, IEEE Security and Privacy, ACM Transactions on Privacy and Security...)		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставe		
Излагање, студија случаја, практичан рад, студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Домаћи задатак- 20		
Пројекат - 30		
Усмени део испита- 50		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Одабрана поглавља из савремених мрежних технологија		
Наставник или наставници: Младеновић М. Владимир		
Статус предмета: изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Полазно знање о рачунарским мрежама на нивоу ОАС		
Циљ предмета Основни циљ предмета је да се овлада принципима и механизмима управљања савременим мрежним технологијама. Виши циљ је упознавање са механизмима и методологијом савременог управљања рачунарским мрежама на нивоу научно-истраживачког рада. Посебни циљеви укључују одабранапоглавља модерних мрежа - 4G и 5G, као и аспекте софтверки дефинисаних мрежа (Software Defined Networking - SDN).		
Исход предмета Студент је овладао темељним знањем о савременом функционисању, анализи и управљању рачунарских мрежама. Студент је оспособљен за планирање рачунарских мрежа, као и развој апликација које подржавају поједине процесе управљања мрежама и мрежних услуга.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава (тематске јединице)</i> Модерни концепти мобилних 4G и 5G, ако и SDN, кључне истраживачке теме у наведеним областима. Трендови развоја и примене нових комуникационих мрежа. Топологије и начини заштите централизованог и дистрибуираног управљања рачунарским мрежама. Концепти времених мрежних технологија. Начини пројектовања мрежа, развоја и наградње. Глобални (и локални) аспекти стандардизације мрежних технологија (нови ISO/IEC пројекти). Тестирање перформанси. Начини за централизовано и дистрибуирано управљање рачунарским мрежама, управљање вишедоменским мрежним услугама, аутономним управљањем. <i>Практична настава</i> Анализа и симулација перформанси рачунарских мрежа кроз решавање конкретних проблема на пројекту		
Препоручена литература [1] Nadeau T., Gray K., <i>SDN: Software Defined Networks</i> , O'Reilly Media, 2013 [2] 5G NR Architecture, Technology, Implementation, and Operation of 3GPP New Radio Standards, S.Ahmadi [3] Скуп научних радова из релевантних области [4] J. Rodriguez, <i>Fundamentals of 5G Mobile Networks</i> , 2015, John Wiley & Sons, Ltd. [5] 5G Multimedia Communication Technology, Multiservices, and Deployment, CRC Press 2020, ISBN: 9780367178505, https://www.routledge.com/5G-Multimedia-Communication-Technology-Multiservices-and-Deployment/Bojkovic-Milovanovic-Fowdur/p/book/9780367178505?utm_source=crcpress.com&utm_medium=referral [6] S. Miletic, I. Pokrajac, K. Pena, G. Arce, V. Mladenovic, A multigraph-defined distribution function in a simulation model of a communication network, A special issue of Entropy 2022, 24(9), 1294; https://doi.org/10.3390/e24091294 , https://www.mdpi.com/1099-4300/24/9/1294		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Менторски или групни рад са студентима, студијски истраживачки рад и рад на практичним и теоријским пројектима.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад - 20 Експериментални истраживачки рад са презентацијом - 30 Усмени испит - 50		

Назив предмета: Развој информационих система		
Наставник или наставници: Милош Ж. Папић		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Циљ предмета је да студенти стекну потребне компетенције како би могли да дају свој допринос теорији и пракси у објектно оријентисаном али и традиционалном домену пројектовања и развоја информационих система са нагласком на напредне модерне технике моделовања и њихову корелацију и интеграцију.		
Исход предмета		
Увид у фундаменталне истраживачке проблеме које се односе на методе развоја, набавке и евалуације информационих система, са фокусом на напредне модерне технике моделирања. Способност да се дискутује и упореде технике моделирања и процени њихова примењивост у различитим контекстима, на пример у вези са проблемским доменом тезе студента. Способност објашњавања техника моделирања другим људима. Способност евалуације моделирања информационих система у ширем контексту и размишљања о етичким изазовима у пројектима са развојем информационих система заснованим на моделима.		
Садржај предмета		
Напредне методе развоја информационих система, истраживања у вези евалуације таквих метода. Моделирање, анализа проблема, спецификација захтева. Комбинација формалних и неформалних техника моделирања. Интеграција функционалних и нефункционалних захтева		
Препоручена литература		
[1] RUSS, F. (2002). EBOOK: Information Systems Development: Methods-in-Action. McGraw Hill.		
[2] Iivari, J., Hirschheim, R., Klein, H. (2000). A Dynamic Framework for Classifying Information Systems Development Methodologies and Approaches, Journal of Management Information Systems, 17:3, 179-218, DOI: 10.1080/07421222.2000.11045656		
[3] Илић, С., Вељовић, А. Пројектовање софтвера са базама података у UML-у, Факултет техничких наука у Косовској Митровици и Факултет техничких наука у Чачку, 2017. ISBN: 978-86-7776-207-0		
[4] Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. UML водич за кориснике, Beograd: CET, 2000. ISBN: 978-86-7991-111-9		
[5] Вељовић, А., Папић, М. (2020). Анализа и пројектовање информационог система у пракси, Чачак: Факултет техничких наука, ISBN: 978-86-7776-244-5		
Број часова активне наставе: 7	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методe извођења наставе		
Предавање, консултације, уз реализацију теоријске и практичне интерактивне хибридне наставе уз кооперативно студирање истраживањем и решавањем проблема у домену производних информационих система.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе: 50 поена		
Завршни део испита: 50 поена		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Научно-истраживачки рад 1		
Наставник или наставници: Ментор		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета		
<p>Основни циљ је упознавање са актуелностима у тематској области од интереса. Остали циљеви су да студент самостално и на научној платформи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) приступи решавању конкретних проблема (најбоље у оквиру теме докторске дисертације) у интеракцији са циљем израде (писања) и публиковања радова; 2) примени основне методе, технике и алате, теоријско-методолошка, научно-стручна и стручно-апликативна знања и најновија знања из релевантне литературе; 3) самостално проверава и дискутује о резултатима; 4) јавно, усмено, мултимедијално; самостално и аргументовано образлаже примењене методологије и резултате оригиналног научног истраживања у области од интереса. 		
Исход предмета		
<p>Након публиковања реализованог истраживања, потврђена је способност докторанта да самостално:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) планира истраживање; 2) служи се релевантном литературом, примењује одговарајућу методологију, повезује стечена знања из предмета докторских студија; способност да се оригиналним истраживањем постигну научно-истраживачки резултати којима се проширују границе досадашњих знања у области науке коју проучава; 3) систематски анализира и изводи релевантне закључке; 4) саопштава резултате својих истраживања (у оквиру планиране теме докторске дисертације), образлаже значај и допринос науци за даља истраживања. Јавна потврда познавања и системског разумевања теме научних и стручних чланака; способност да се научној јавности самостално и аргументовано образлаже примењену методологију и резултате оригиналног научног истраживања на скуповима националног и међународног значаја. 		
Садржај предмета		
Теоријска настава		
Практична настава - СИР (Израда радова)		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Структура истраживања формира се појединачно у складу са темом и потребама докторске дисертације, претходно дефинисаним циљевима и задацима. Докторант проучава стручну и теоријску литературу, анализира предмет и корелације са својом дисертацијом, у циљу изналажења решења конкретног задатка постављеног од ментора и приступа истраживању. 2) Радови се (по правилу) пишу у оквирима планиране теме докторске дисертације. У складу са циљевима одређене конференције (националне или међународне) и часописима на националном и међународном нивоу. У писању радова докторант се користи адекватном литературом и поштује методолошке оквире за писање научних чланака. 3) Након писања радова следи рецензија и евентуалне корекције пре публиковања радова (научних и стручних чланака). 4) Позитивно оцењеним радовима докторант стиче право да приступи одбрани радова. Након презентовања резултата и одбране радова кандидат одговара на постављена питања. 		
Препоручена литература		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <eng>Turabian, K. L.: A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations, University of Chicago Press, 9th edition, 2018, ISBN-13: 978-0-226-43057-7</eng> 2. <eng>Booth, W. C., Colomb, G. G., Williams, J. J., Bizup J., FitzGerald, W. T.: The Craft of Research, University of Chicago Press; 4th edition, 2016, ISBN-13: 9780226239736</eng> 3. Михаиловић, Д.: Методологија научних истраживања, ФОН, Београд, 2009. 4. <eng>Kumar, R.: Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners 5th Edition, Sage, 2019, ISBN-13: 978-1526449900</eng> 		
Број часова активне наставе: 0	Теоријска настава: 0	Практична настава - СИР: 10
Методе извођења наставе		
Јавна усмена одбрана, примена мултимедијалних метода у презентовању самосталних оригиналних резултата научних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Израда и достављање рада/радова - 50; Публиковање рада/радова - 50.		

Назив предмета: Научно-истраживачки рад 2		
Наставник или наставници: Ментор		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: нема		
Циљ предмета		
<p>Основни циљ је упознавање са актуелностима у тематској области од интереса. Остали циљеви су да студент самостално и на научној платформи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) приступи решавању конкретних проблема (у оквиру области докторске дисертације) у интеракцији са циљем израде (писања) и публикавања радова; 2) примени основне методе, технике и алате, теоријско-методолошка, научно-стручна и стручно-апликативна знања и најновија знања из релевантне литературе; 3) самостално проверава и дискутује о резултатима; 4) јавно, усмено, мултимедијално; самостално и аргументовано образлаже примењене методологије и резултате оригиналног научног истраживања у области од интереса. 		
Исход предмета		
<p>Након публикавања реализованог истраживања, потврђена је способност докторанта да самостално:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) планира истраживање; 2) служи се релевантном литературом, примењује одговарајућу методологију, повезује стечена знања из предмета докторских студија; способност да се оригиналним истраживањем постигну научно-истраживачки резултати којима се проширују границе досадашњих знања у области науке коју проучава; 3) систематски анализира и изводи релевантне закључке; 4) саопштава резултате својих истраживања (у оквиру планиране теме докторске дисертације), образлаже значај и допринос науци за даља истраживања. Јавна потврда познавања и системског разумевања теме научних и стручних чланака; способност да се научној јавности самостално и аргументовано образлаже примењену методологију и резултате оригиналног научног истраживања на скуповима међународног значаја. 		
Садржај предмета		
Теоријска настава		
Практична настава - СИР (Израда радова)		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Структура истраживања формира се појединачно у складу са темом и потребама докторске дисертације, претходно дефинисаним циљевима и задацима. Докторант проучава стручну и теоријску литературу, анализира предмет и корелације са својом дисертацијом, у циљу изналажења решења конкретног задатка постављеног од ментора и приступа истраживању. 2) Радови се (по правилу) пишу у оквирима планиране теме докторске дисертације. У складу са циљевима одређене међународне конференције и међународним часописима. У писању радова докторант се користи адекватном литературом и поштује методолошке оквире за писање научних чланака. 3) Након писања радова следи рецензија и евентуалне корекције пре публикавања радова (научних и стручних чланака). 4) Позитивно оцењеним радовима докторант стиче право да приступи одбрани радова. Након презентовања резултата и одбране радова кандидат одговара на постављена питања. 		
Препоручена литература		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <eng>Creswell, J. W., Creswell, J. D.: Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches 5th Edition, Sage, 2018, ISBN-13: 978-1506386706 </eng> 2. <eng>Salkind, N.: Exploring Research, Books a la Carte 9th Edition, Pearson Education Ltd., 2017, ISBN-13: 978-0134238418 </eng> 		
Број часова активне наставе: 0	Теоријска настава: 0	Практична настава - СИР: 10
Методе извођења наставе		
Јавна усмена одбрана, примена мултимедијалних метода у презентовању самосталних оригиналних резултата научних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Израда и достављање рада/радова - 50; Публиковање рада/радова - 50.		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Докторска дисертација (теоријске основе)		
Наставник или наставници: Ментор		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 30		
Услов: Публикован (најмање) један рад докторанта у предметној области дисертације		
Циљ предмета		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Студент треба да уочи конкретан актуелан проблем и изложи план његовог решавања. 2) Следе подциљеви припреме студента за самосталан истраживачки рад на изради докторске дисертације. 3) Уз помоћ и надзор ментора, студент се припрема за научни допринос, уз овладање потребним научно-истраживачким методама и инструментаријем, и уз примену током студија стечених обимних и дубоких научно-стручних и стручно-апликативних знања. 4) Крајњи циљ је допринос, решење проблема уз коришћење научних метода истраживања. 		
Исход предмета		
Студент је оспособљен:		
<ol style="list-style-type: none"> 1) да на основу претходне анализе уочи актуелан проблем у изучаваној ужој научној области за који може да током самосталног истраживачког рада пружи значајне научне доприносе. Способан је да опише форму очекиваног научног доприноса, изложи полазне хипотезе и очекиване научне резултате. Такође, способан је да наведе основне методе истраживања које ће користити при решавању постављеног проблема и образложи њихов избор, наведе план истраживања са предвиђеном динамиком реализације, наведе оквирни садржај рада као приказа резултата истраживања и наведе литературу коју ће користити у истраживању. 2) за самосталан истраживачки рад у одабраном изборном подручју. Оспособљен је да пронађе расположиву и доступну научну литературу, да је анализира и да приреди упоредни преглед постојећих приступа и решења. 3) да постави сопствена мерила за критичку евалуацију постојећих решења и 4) да на основу претходних истраживачких корака, уочи предности и мане таквих решења. 		
Садржај предмета		
Теоријска настава		
Након полагања свих испита, студент уз координацију Комисије за докторске студије бира ментора и уз његову активну подршку спроводи СИР у лабораторији или истраживачком центру.		
Практична настава		
Студент истражује проблем који је предмет његовог интересовања.		
Конкретан садржај рада зависи од одабраног изборног подручја.		
Студент:		
1- идентификује актуелан проблем, или проблеме, у ужој научној области за које би извео самостална истраживања и циљеве које би желео тим истраживањима да оствари;		
--- изложи форму очекиваног научног доприноса (нов модел, нова техника, нов приступ,...);		
--- изложи полазне хипотезе и очекиване научне резултате;		
--- наведе основне методе истраживања које ће користити при решавању постављеног проблема и образложи њихов избор;		
--- наведе план истраживања фазе истраживања, коришћење метода истраживања у појединим аспектима истраживања) са предвиђеном динамиком реализације;		
--- наведе оквирни садржај рада као приказа резултата истраживања (најмање до нивоа секција у поглављима, пожељно до трећег нивоа хијерархије);		
--- наведе литературу коју ће користити у истраживању;		
2- покаже обимно знање и дубоко разумевање проблема у делу студијског подручја које је изучавао, тако што ће на основу шире литературе дати свеобухватан преглед уочених проблема у датој ужој научној области, као и познате начине решавања ових проблема;		
3- пружи сопствени критички осврт на представљање описаних проблема и решења;		
Препоручена литература		
[1] <eng>Saramäki, J.: How to Write a Scientific Paper: An Academic Self-Help Guide for PhD Students, Jari Saramäki, 2018</eng>		
Број часова активне наставе: 0	Теоријска настава: 0	Практична настава - СИР: 20
Методe извођења наставе		
Правилник о докторским студијама Универзитета у Крагујевцу детаљно садржи поступак пријаве докторске дисертације. Након консултација са потенцијалним ментором кандидат пријављује ширу тему истраживања Већу Универзитета. Веће оцењује погодност теме и одређује ментора.		
Након што се одобри тема, студент у лабораторији или истраживачком центру истражује тему уз помоћ ментора, при чему користи и литературу коју му је назначио ментор. Периодично у консултацијама са		

ментором проверава се напредовање студента и врши додатно усмеравање.
Студент по потреби врши одређена мерења, испитивања или статистичку обраду података.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Сprovedена мерења и испитивања - 50;

Документована верификација мерења и испитивања – пријава докторске дисертације - 50.

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Докторска дисертација НИР		
Наставник или наставници: Ментор		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 30		
Услов: Докторска дисертација (теоријске основе)		
Циљ предмета		
Циљ је оспособљавање студената:		
<ol style="list-style-type: none"> 1) за самостално препознавање и трагање за адекватним референтним оквирима истраживања, што подразумева одабир актуелне литературе; 2) за самосталну инеграцију теоријских референтних оквира и адекватних метода приликом спровођења истраживања; 3) за одговарајућу критичку анализу и адекватну припрему различитих мултиваријантних поступака; 4) за самостално писање и презентацију резултата истраживачког рада. 		
Исход предмета		
Након реализације овог СИР, од студената се очекује да на крају буде способан да:		
<ol style="list-style-type: none"> 1) самостално уочава могуће проблеме истраживања, 2) спроводи истраживање у складу са уоченим проблемом; показује самосталност приликом статистичке обраде података; самостално трага за релевантном литературом неопходном за истраживање, 3) критички анализира резултате, 4) самостално пише научни чланак за публикавање у часопису захтеваног нивоа (према подзаконским актима). 		
Садржај предмета		
Практична настава - СИР (Израда)		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Студент спроводи самостално истраживање које је у непосредној вези са темом докторске дисертације. 2) Докторант критички размишља, делује креативно и независно, 3) Завршни део рада је писање научног чланка који ће бити прихваћен за публикавање у неком од часописа са СЦИ листе. Писани материјал кандидат припрема у форми која садржи поглавља: Уводни део (са предметом рада, циљем); Теоријско-методолошки део; Истраживачки део; Резултати и дискусија; Закључна разматрања; Преглед литературе (и евентуални прилози ...). 		
Препоручена литература		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <eng>Schimel, J.: Writing Science: How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded, Oxford University Press, 2012, ISBN-13: 978-0199760244</eng> 2. <eng>Salkind, N.: Exploring Research, Books a la Carte 9th Edition, Pearson Education Ltd., 2017, ISBN-13: 978-0134238418 </eng> 3. Поповић, З.: Како написати и објавити научно дело, Академска мисао, 2014, ISBN-13: 978-86-7466-500-8 4. <eng>А.М. Новиков, Д.А. Новиков, Методологија научног истраживања, Москва, 2010, ISBN-13: 978-5-397-00849-5</eng> 		
Број часова активне наставе: 0	Теоријска настава: 0	Практична настава - СИР: 20
Методе извођења наставе		
Менторски рад, СИР – кандидата / докторанта, самостално претраживање литературе, истраживачки рад, консултативан рад са ментором и другим релевантним стручњацима, самостално писање научног чланка.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Документована верификација мерења и испитивања – рад прихваћен за публикавање у часопису са СЦИ листе - 100.		

[<<<Листа предмета](#)

Назив предмета: Докторска дисертација – израда и одбрана
Наставник или наставници: Ментор
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 30
Услов: Дефинисан законским и подзаконским актима
<p>Циљ предмета</p> <p>Основни циљ је израда (писање) и одбрана завршног рада (докторске дисертације) у оквиру теме докторске дисертације.</p> <p>Један од подциљева је примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања, метода и најновијих знања из релевантне научне и стручне литературе, докторант приступа решавању конкретних проблема.</p> <p>Друга група циљева односи се на:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- писмену обраду теме докторске дисертације; -- јавно, усмено, мултимедијално представљање докторантовог познавања и систематског разумевања области ; -- способност самосталног и аргументованог образлагања примењене методологије и резултата оригиналног научног истраживања уз неопходан степен академског интегритета, давање концизних, јасних и аргументованих одговора на сва питања која постављају чланови комисије за одбрану докторске дисертације.
<p>Исход предмета</p> <p>Потврђена способност докторанта:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- да примењује одговарајуће методологије, самостално повезује и примењује стечена знања и усвојених нових области из које је пријавио дисертацију, -- да научној јавности самостално и аргументовано образложи примењену методологију и резултате оригиналног научног истраживања уз циљни степен академског интегритета. -- да самостално служи релевантном литературом уз научну методологију, -- да систематском анализом и извођењем релевантних закључака саопшти резултате својих истраживања у оквиру задате теме докторске дисертације, образложи њихов значај за даља научна истраживања у одређеној области и допринос науци; -- да оригиналним истраживањем постигне научно-истраживачке резултате којима се проширују границе досадашњих знања у области дисертације. -- за давање концизних, јасних и аргументованих одговора на питања која постављају чланови комисије за одбрану докторске дисертације. <p>Јавна потврда докторског познавања и систематског разумевања теме докторске дисертације.</p>
<p>Садржај предмета</p> <p>Теоријска настава</p> <p>Теоријске основе представљају услов за успешан рад на изради, писању и одбрани докторске дисертације.</p> <p>Практична настава</p> <p>Структурни садржај докторске дисертације је оригиналан, у складу са темом и потребама рада. Докторант је проучио стручну литературу, анализирао предмет дисертације у циљу изналажења решења задатка постављеног од стране ментора и приступио писању дисертације.</p> <p>Израда дисертације:</p> <p>Ментор је, заједно са докторантом, конципирао оквирни садржај (силабус) рада докторске дисертације који је докторант прихватио и применио у свом раду на изради дисертације.</p> <p>Докторска дисертација обавезно се ради (и документује) у оквирима задате и одобрене теме којој су претходно дефинисани циљеви, задаци и полазне хипотезе, образложени од Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора (оцењен предлог теме докторске дисертације верификован на Универзитету у Крагујевцу на предлог Наставно-научног већа ФТН).</p> <p>Позитивно оцењеним предлогом теме докторске дисертације докторант стиче право да приступи изради и описивању резултата рада на докторској дисертацији.</p> <p>Током израде докторске дисертације, докторант се консултује са ментором који даје додатна упутства докторанту, упућује на додатну и нову литературу и усмерава га у правцу квалитетне докторске дисертације.</p> <p>У зависности од теме и захтева који произилазе из задатка докторске дисертације, докторант врши: одређена пројектовања, испитивања, истраживања, статистичку обраду података, развој апликација (софтвера) и/или друга истраживања, чије резултате инкорпорира у текстуални део дисертације.</p>

У документацији докторске дисертације, докторант се служи релевантном литературом предложеном и анализираном заједно са ментором.

Током документовања дисертације, поред редовних консултација са ментором, докторант се, по потреби консултује и са другим наставницима из уже области теме саме дисертације.

Пре предаје коначне верзије докторске дисертације, докторант је обавезан да положи све испите предвиђене студијским програмом.

Одбрана дисертације

Јавна одбрана докторске дисертације организује се у складу са Правилником о докторским студијама и стицању звања доктора наука на ФТН.

Након завршеног документовања докторске дисертације, у договору са ментором, докторант (према назначеном Правилнику) предаје одговарајући број примерака дисертације. Наставно-научно веће ФТН формира Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације од најмање три члана.

Комисија (позитиван) извештај о оцени доставља Наставно-научном већу ФТН, које тај извештај разматра и прослеђује Универзитету у Крагујевцу на усвајање. Позитиван, а од стране Универзитета усвојен, извештај о оцени докторске дисертације доставља се ФТН и Комисији која, заједно са Деканом и кандидатом, заказује термин усмене одбране докторске дисертације.

На усменој одбрани докторске дисертације докторант најпре излаже кратак експозе о својој тези, резултатима својих истраживања и доприносу своје дисертације, а затим одговара на питања која му постављају чланови Комисије. Одбрана се сматра завршеном кад сви чланови Комисије исцрпе предвиђена питања и докторант на њих да задовољавајуће одговоре.

После повлачења Комисије и састављања записника са одбране, Комисија докторанту саопштава резултат одбране. Записник са одбране прослеђује се администрацији ФТН и Универзитета.

Позитиван исход одбране докторске дисертације води ка свечаном промовисању докторанта у доктора наука, што се уприличује за све нове докторе наука на Универзитету у Крагујевцу.

Препоручена литература

1. <eng>Dunleavy, P.: Authoring a PhD Thesis: How to Plan, Draft, Write and Finish a Doctoral Dissertation 2003rd Edition, Palgrave.Study.Guides, ISBN-13: 978-1403911919</eng>
2. <eng>Roberts, C., Hyatt, L.: The Dissertation Journey: A Practical and Comprehensive Guide to Planning, Writing, and Defending Your Dissertation, 3rd Edition, Corwin, 2019, ISBN-13: 978-1506373317</eng>

Број часова активне наставе: 0

Теоријска настава: 0

СИР-20 ОСТАЛО : 10

Методe извођења наставе

Јавна усмена одбрана, примена мултимедијалних метода у презентовању самосталних оригиналних резултата научних истраживања на теми докторске дисертације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Израда докторске дисертације - 50;

Одбрана докторске дисертације - 50.

[<<<Листа предмета](#)