



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ



ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА АКРЕДИТАЦИЈУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА
МАСТЕР АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА

РАЧУНАРСКЕ НАУКЕ

— КЊИГА ПРЕДМЕТА —

Ниш, новембар 2013.

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Теорија програмских језика		
Наставник (за предавања)		Петковић Д. Марко		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Милановић З. Марјан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Милановић З. Марјан		
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним елементима савремених програмских језика и окружења намењених изради корисничких апликација.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за израду професионалних апликација које подразумевају коришћење функција оперативног система, интеракцију са базама података, комуникацију са другим рачунарима у мрежи, итд.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	<p>Развој и историја програмских језика: Формални опис језика. Елементи језика. Преглед савремених програмских језика C++, C# и JAVA. Namespace и структура .NET окружења.</p> <p>Елементи програмирања у језику C# и поређење са језицима C++ и JAVA: процедурално програмирање, основи ОО програмирања, наслеђивање, интерфејси, индексери, референце, организација меморије, garbage collector, генеричке класе (поређење са шаблонима у језику C++), коваријантни и контраваријантни интерфејси, колекције и низови, итератори, преклапање оператора, повезивање кодова писаних у језицима C++ и C#.</p> <p>Најважније класе .NET окружења: IO операције (стандардни улаз и излаз, рад са фајловима, stream-ови, уписивање у стринг), LINQ и веза са функционалним програмским језицима, управљање процесима и multithreading, класе за рад са system registry, класе за комуникацију рачунара преко мреже (TCP, UDP, ICMP протоколи, RAW socket комуникација).</p> <p>Елементи визуелног програмирања: Форме, основне компоненте на форми, управљање делегатима и догађајима, главни и контекстни мени, структура WPF (Windows Presentation Foundation) апликације, XAML описни језик, WPF компоненте.</p> <p>Интеракција са базама података: Основне класе .NET окружења за рад са базама података, усп</p>			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе у рачунском центру. Обрађују се и имплементирају примери у складу са теоријском наставом.			
Литература				
1	J. Sharp, Visual C# 2010 Step by Step, Microsoft Press, Redmond, 2010.			
2	H. Schildt, M. Howard, C# 4.0: The Complete Reference, McGraw-Hill, 2010.			
3	Z. D.A. Watt, W. Findlay, Programming language design concept, John Wiley & Sons Ltd., 2004.			
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми	30			
семинари	25			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Дизајн софтвера		
Наставник (за предавања)		Ранчић Р. Светозар		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ранчић Р. Светозар		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Ранчић Р. Светозар		
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Курс је намењен освајању техника имплементације донетих пројектних одлука уз конзистентно и коректно поштовање процеса рада у тиму и координације. Такође се бави агилним методологијама, јединичним тестирањем и рефакторисањем.			
Исход предмета	Студенти који положе испит имају напредна знања из Софтверског инжењерства.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Детаљни дизајн софтвера. Темелно проучавање дизајна и конструкције софтвера. Наставак и детаљно проучавање и примена узорака пројектовања нижег нивоа. Увод у формалне приступе дизајну. Анализа дизајна заснована на критеријумима квалитета, а у циљу побољшања ефикасности, поузданости и лакшег одржавања. Системи за контролу верзија. Потребне за системима за контролу верзија, упознавање са коришћењем. Екстремно програмирање (ЕП) Методологија развоја софтвера погодна за мале пројекте са корисником у првом плану. Животни циклус софтвера у ЕП и улоге које у њему имају купац и испоручилац. Дефинисање пословне вредности од стране купца. Сарадња купца и програмера приликом дефинисања система. Деоба софтвера на испоруке и итерације. Развој у оквиру итерације. Одржавање у оквиру ЕП. Метрика софтвера. Увод и основне, традиционалне метрике. Тестирање софтвера Технике тестирања и принципи. Увод у методологије тестирања софтвера, аутоматизовано тестирање. Одржавање софтвера. Реверзни инжењеринг. Разумевање кода писаног од стране других аутора. Додавање и побољшање функционалности. Побољшање перформанси и флексибилности софтвера. Једини			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практично увежбавање тема обрађених на часовима теоријске наставе			
Литература				
1	Shari Lawrence Pfleeger, Joanne M. Atlee, Софтверско инжењерство, теорија и пракса, ЦЕТ, 2006.			
2	E. Gamma, R. Helm, R. Johnston and J. Vlissides: Готова решења - Елементи објектно			
3	M. Fowler, Рефакторисање побољшање дизајна постојећег кода, ЦЕТ 2003.			
4				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1		
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	0	писмени испит		25
практична настава		усмени испит		25
колоквијуми	40			
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)	Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија	Мастер академске студије		
Назив предмета	Базе података		
Наставник (за предавања)	Милан Б. Тасић		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Иван Б. Станковић		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Иван Б. Станковић		
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни
Услов	Увод у базе података, Увод у веб програмирање		
Циљ предмета	Да се студенти упознају са напредним техникама у пројектовању и развоју база података као и апликацијама које користе базе података. Упознавање са проблемима који проистичу из конкурентности у базама података и како се ти проблеми решавају. Интеграција хетерогених извора информација и коришћење полу-структурираних података. Да се студенти упознају са не-релационим базама података. Да се студенти упознају са техникама за анализу велике количине података. Да се упознају са техникама администрације сервера, отказима и опоравку система, чиме се заокружује знање програмера у креирању пројеката или апликација, повезаних са припадајућом базом података.		
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени да раде у SQL стандардном релационом упитном језику, да одржавају и администрирају MySQL сервер и пројектују различите типове база података.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Напредне SQL теме (4 часа): окидачи, индекси и поглед (Joins, Subqueries и Views). Оптимизација упита (4 часа). Управљање трансакцијама (10 часа): уграђене процедуре и функције, трансакција, провера исправности и опоравак. Објекат релационе базе података (2 часа). Дистрибуирани базе (2 часа). NoSQL базе података (4 часа). Веб технологије и DBMS (8 часа): Семиструктурне базе података (XML и XPATH), повезивање (ODBC, JDBC). Администрација базе података. Администације сервера, управљање корисницима и контрола приступа, одржавање базе, Backup и опоравак базе, репликација података (3 часа). PHP и MySQL razvoj aplikacija za Web (8 часа).		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	SQL (Joins, Subqueries и Views). Уграђене процедуре и функције. Управљање трансакцијама. Администрација базе MySQL. Развој Web апликације коришћењем напредних технологија.		
Литература			
	1	H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, and J. Widom: Database Systems: The Complete Book, Prentice Hall, 2009.	
	2	Vikram Vaswani, MySQL Database Usage & Administration, McGraw-Hill, 2010.	
	3	Steven Feuerstein, Guy Harrison, MySQL Stored Procedure Programming, O'Reilly, 2006.	
	4	Luke Welling, Laura Thomson, PHP и MySQL: razvoj aplikacija za Web, Mikro knjiga, Beograd, 2009.	
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	2	1	Остали часови
Методе извођења наставе	На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора и интеракцију са студентима. Током практичне наставе, која се обавља на рачунарима, студенти самостално примењују стечена знања, у складу са пређеним градивом. Знање студената се тестира кроз домаће задатке и колоквијуме. На завршном писменом и усменом испиту студент треба да покаже да је овладао напредним принципима и техникама пројектовања и примене база података.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	15
колоквијуми	25		
семинари	25		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Теорија алгоритама, аутомата и језика		
Наставник (за предавања)		Јелена М. Игњатовић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ивана З. Јанчић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним видовима и моделима израчунавања, посебно са израчунавањима уз помоћ апстрактних математичких машина, као и са формалним језицима и граматикама.			
Исход предмета	На крају курса студент треба да овлада основним моделима израчунавања уз помоћ апстрактних математичких машина, да стекне увид у то шта се може алгоритамски решити, а шта не, као и да стекне знања о практичним применама формалних језика и аутомата у рачунарским наукама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Речи, полугрупа речи, језици, генеративне граматике (GG), хијерархија Чомског, контекстно-зависне граматике (CSG), контекстно-независне граматике (CFG), регуларне граматике, детерминистички коначни аутомати (DFA), недетерминистички коначни аутомати (NFA), примене у претраживању текста, трансдуктори, регуларни изрази, примене у лексичкој анализи и тражењу шаблона, регуларни језици, својства регуларних језика, теорема Клинија, минимални аутомат језика, CFG и њихове примене – парсери, језици за означавање, XML, контекстно-независни језици, потисни аутомати (PDA), еквивалентност PDA и CFG, Тјурингове машине (TM) и њихови језици, еквивалентност TM и GG, линеарни ограничени аутомати (LBA), еквивалентност LBA и CSG, одлучивост, израчунљивост и комплексност, Черч-Тјурингова теза.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична примена обрађеног градива у решавању конкретних задатака.			
Литература				
1	М. Ђирић, Т. Петковић и С. Богдановић, Језици и аутомати, Просвета, Ниш, 2000.			
2	М. Ђирић, Ј. Игњатовић, Теорија алгоритама, аутомата и језика, М Копис центар, Ниш, 2012.			
3	M. V. Lawson, Finite automata, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida, US, 2004.			
4	J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison-Wesley, 2001.			
5	D.-Z. Du, K.-I. Ko, Problem Solving in Automata, Languages, and Complexity, John Wiley & Sons, Inc., 2001.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	3	0		
Методе извођења наставе	На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора. На вежбама се практично реализују изложени принципи и анализирају типични проблеми и њихова решења. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и кроз два колоквијума и писмени испит, где се путем решавања задатака утврђује како степен усвојених теоријских знања, тако и вештина њихове примене. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава	10	усмени испит		35
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке			
Изборно подручје (модул)	Развој софтвера			
Врста и ниво студија	Мастер академске студије			
Назив предмета	Развој веб апликација			
Наставник (за предавања)	Марко С. Милошевић			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марко С. Милошевић			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Горан Љ. Јанаћковић			
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање студената са техникама, потребним технологијама и проблемима у развијању пословних веб система.			
Исход предмета	По завршетку испита, студент је способан да се укључи у развој пословних веб система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Поређење различитих приступа/технологија при развоју пословних веб система (Java Enterprise, ASP.NET, PHP). Архитектура веб система. Динамичке и интерактивне веб апликације ("data driven" веб сајтови, трансакције над базама података). Размена података (XML подаци, веб сервиси, различити механизми за размену података). Претраживање. Сигурност и заштита података.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практично увежбавање тема обрађених на часовима теоријске наставе.			
Литература				
1	Farley et al, <i>Java Enterprise in a Nutshell</i> , O'Reilly 2005			
2	Gravell AM, Parsons D, <i>Dynamic Web Application Development using ASP.NET</i> , CEngage 2010			
3	Eve Andersson et al, <i>Software Engineering for Internet Applications</i> , MIT 2006			
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1		
Методe извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		40
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке			
Изборно подручје (модул)	Развој софтвера			
Врста и ниво студија	Мастер академске студије			
Назив предмета	Рачунарска интелигенција			
Наставник (за предавања)	Бранимир Т. Тодоровић			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Дејан И. Манчев			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Дејан И. Манчев			
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним моделима и алгоритмима машинског учења и рачунарске интелигенције.			
Исход предмета	Студент је упознат са математичким извођењима основних алгоритама машинског учења. Способан је да примењује алгоритме и моделе из области машинског учења и рачунарске интелигенције у решавању проблема класификације, линеарне и нелинеарне регресије и препознавања узорака.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Естиматори и особине естиматора (метод најмањих квадрата, метод максимума веродостојности и бајесовска естимација). Проблем генерализације знања (дилема померај варијанса). Линеарна детерминистичка класификација (перцептрон и класификатори са максималном маргином). Пробабилистички генеративни и дискриминативни класификатори. Вештачке неуронске мреже. Анализа независних компоненти.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Естиматори и особине естиматора (метод најмањих квадрата, метод максимума веродостојности и бајесовска естимација). Проблем генерализације знања (дилема померај варијанса). Линеарна детерминистичка класификација (перцептрон и класификатори са максималном маргином). Пробабилистички генеративни и дискриминативни класификатори. Вештачке неуронске мреже. Анализа независних компоненти.			
Литература				
1	Pattern recognition and machine learning, Cristopher Bishop			
2				
3				
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	3			
Методе извођења наставе	Предавања, вежбе на рачунару			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		25
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	25			
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке			
Изборно подручје (модул)	Развој софтвера			
Врста и ниво студија	Мастер академске студије			
Назив предмета	Развој мобилних апликација			
Наставник (за предавања)	Марко С. Милошевић			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Марко С. Милошевић			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Марко С. Милошевић			
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)		Обавезни
Услов				
Циљ предмета	Упознавање техника програмирања модерних мобилних апликација			
Исход предмета	Студент је оспособљен да самостално креира апликације за савремене мобилне платформе.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основе програмирања мобилних апликација, ограничења. Развој Android апликација. Алати и подешавање развојног окружења. Креирање корисничких интерфејса за мобилне уређаје. Интенти и сервиси, чување података, комуникација преко веба, Телефонија. Нотификације и аларми. Графика. ГПС и Google maps.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практично увежбавање тема обрађених на часовима теоријске наставе.			
Литература				
1	Cris Haseman, Creating Android Application: Develop and Design, Peachpit Press, 2012.			
2	http://developer.android.com			
3				
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1		
Методe извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		40
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Криптографски алгоритми		
Наставник (за предавања)		Јелена М. Игњатовић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Зорана З. Јанчић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)		обавезни
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним принципима заштите безбедности информација, са основним техникама и алгоритмима који се користе у криптографској пракси.			
Исход предмета	На крају курса студент треба да буде упознат са основним циљевима и средствима криптографије, да овлада основним техникама којима се обезбеђују разни видови сигурности информација, научи на који начин се обавља комуникација у криптографском систему и схвати суштину функционисања најзначајнијих савремених криптографских система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Историја криптографије, основни криптографски циљеви и средства, нивои безбедности, практични аспекти безбедности, Vernam-ове шифре (one-time pad), основни криптографски концепти, енкрипционе шеме, математичке основе криптографије, бијекције, пермутације, једносмерне и једносмерне trapdoor функције, цели бројеви, тестови простости, методе факторизације, блок шифре, субституцијске и транспозицијске шифре, композиција шифри, проточне шифре, криптосистеми са тајним (симетричним) кључем, DES, криптосистеми са јавним кључем, RSA криптосистем, ElGamal-ов криптосистем, криптоанализа, аутентификација, дистрибуција кључева, дигитални потписи, стеганографске методе.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Израда задатака везаних за примену метода шифровања и дешифровања података и савладавање основних принципа криптоанализе.			
Литература				
1	H. Delfs and H. Knebl, Introduction to Cryptography, Springer, 1998.			
2	R. E. Lewand, Cryptological Mathematics, The Mathematical Association of America, 2000.			
3	D. Salomon, Data Privacy and Security, Springer, 2003.			
4	A. Menezes, P. van Oorschot and S. Vanstone, Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1996.			
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методе извођења наставе	На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора и интеракцију са студентима. На вежбама студенти решавају типичне практичне проблеме шифровања и дешифровања информација коришћењем различитих криптографских система. Знање студената се тестира кроз домаће задатке и колоквијуме. На усменом делу испита студент треба да покаже да је овладао основним принципима функционисања криптографских система.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава		усмени испит		35
колоквијуми	40			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Теорија информација и кодирање		
Наставник (за предавања)		Петковић Д. Марко		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Башић З. Милан		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Башић З. Милан		
Број ЕСПБ		8	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезни
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним концептима теорије информације и најважнијим методама за изворно и заштитно кодирање.			
Исход предмета	На крају курса студент треба да овлада основним појмовима теорије информација, као и основним методама кодирања и преноса информација кроз комуникационе канале.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	<p>Основни појмови теорије информација: ентропија, особине и јединице ентропије, ентропија сложеног система, условна ентропија, релативна ентропија, сопствена и узајамна информација, ентропија писаног текста. Дискретни извори информација: врсте извора информација, ентропија дискретног извора, Марковљеви извори, ентропија Марковљевог извора, ентропија континуалног извора информација (диференцијална ентропија), условна и релативна ентропија континуалног извора. Изворно кодовање: основни појмови, једнозначно декодабилни кодови, Крафтова неједнакост, Макмиланова теорема, прва Шенонова теорема, Шенон-Фано и Хафманов код, аритметички и LZW кодови. Комуникацијски канали: статистички модел телекомуникационог канала, капацитет дискретног и континуалног канала, примери израчунавања капацитета канала. Заштитно кодовање: асимптотско еквипартиционо својство, друга Шенонова теорема, блок и конволуциони кодови, линеарни блок кодови, циклични кодови, Reed-Solomon кодови, LDPC кодови и итеративно декодовање.</p> <p>Кодирање континуалних сигнала: теорема о одмеравању, скаларни квантизери, Лојд-Максов ал</p>			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	<p>Вежбе у рачунском центру Обрађују се и имплементирају примери у складу са теоријском наставом.</p>			
Литература				
1 Б. Шешеља, Теорија информације и кодирања, ПМФ у Новом Саду, 2005.				
2 Д. Драјић, П. Иваниш, Увод у теорију информација и кодовање, Академска мисао, 2009.				
3 Т.М. Cover, J.A. Thomas, Elements of information theory, 2nd. ed., Wiley, 2006.				
4 W. Chu, Speech coding algorithms, Wiley, 2003.				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1	0	0
Методе извођења наставе	<p>На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора. На вежбама се практично реализују изложени принципи и анализирају типични проблеми и њихова решења. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и кроз два колоквијума, где се путем решавања задатака утврђује како степен усвојених теоријских знања, тако и вештина њихове примене. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.</p>			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		5	писмени испит	
домаћи задаци		10	усмени испит	60
колоквијуми				
семинари		30		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)	Управљање информацијама		
Врста и ниво студија	Мастер академске студије		
Назив предмета	Интелигентна обрада података		
Наставник (за предавања)	Бранимир Т. Тодоровић		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Дејан И. Манчев		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Дејан И. Манчев		
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезни
Услов			
Циљ предмета	Упознавање са основним моделима и алгоритмима за интелигентну обраду податка.		
Исход предмета	Способан је да препознаје проблеме на којима могу да буду примењени алгоритми за интелигентну обраду података и да одговарајуће алгоритме користи при решавању тих проблема.		
Теоријска настава	Класификација (стабла одлучивања, перцептрон, класификатори са максималном маргином). Кластеровање података (максимизирање очекивања, хијерархијско кластеровање). Нелинеарна регресија применом неуронских мрежа. Обрада токова података, временских серија и секвенци. Скривени Марковљев модел, проширени Калманов филтар и рекурентне неуронске мреже. Интелигентна обрада графова: индексирање, претраживање по сличности, класификација и кластеровање.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Класификација (стабла одлучивања, перцептрон, класификатори са максималном маргином). Кластеровање података (Максимизирање очекивања, хијерархијско кластеровање). Нелинеарна регресија применом неуронских мрежа. Обрада токова података, временских серија и секвенци. Скривени Марковљев модел, проширени Калманов филтар и рекурентне неуронске мреже. Интелигентна обрада графова: индексирање, претраживање по сличности, класификација и кластеровање.		
Литература			
	1	Data Mining, Concepts and Techniques, Jiawei Han and Micheline Kamber	
	2		
	3		
	4		
	5		
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
	3	3	
Методѐ извођења наставе	Предавања, вежбе на рачунару		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	25
практична настава		усмени испит	30
колоквијуми	25		
семинари	20		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке			
Изборно подручје (модул)	Управљање информацијама			
Врста и ниво студија	Мастер академске студије			
Назив предмета	Мултимедијални информациони системи			
Наставник (за предавања)	Милан Б. Тасић			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Иван П. Станимировић			
Наставник/сарадник (за ДОН)	Иван П. Станимировић			
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни	
Услов				
Циљ предмета	<p>Стицање практичних вештина за обраду мултимедијалних података у изабраном медијском систему управљања базом података. Мултимедијалне базе података (ММД) садрже кодиране податке у једном или више медија, у којима је најмање један од њих није алфанумерички. Статички медији укључује текст, фотографију и цртеж док динамични медији укључују видео, аудио секвенце (музика, говор) и компјутерску анимацију. Циљ је да студенти стекну способност за манипулацију над мултимедијалним садржајима и израду мултимедијалног информационог ситета.</p>			
Исход предмета	<p>Практична вештина за обраду мултимедијалних података у изабраном медијском систему управљања базом података. Способност да се створи наменска апликација за смештај, обраду и претраживање мултимедијалних садржаја.</p>			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод, основни појмови. Архитектура Мултимедијалних система база података. Велики објекти у базама података. Складиштење и приказивање мултимедија. Карактеристике мулти-медијалних података. Обрада упита у мултимедијалној бази података. Стандарди (SQL / MM, MPEG-7 и MPEG-21). Мултимедија у комерцијалном DBMS.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Развој апликације за смештај и обраду мултимедијалних садржаја у бази података, коришћењем напредних технологија.			
Литература				
	1	Guojun Lu, Multimedia Database Management Systems, Artech House Inc, 1999.		
	2	Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Microsoft Research, 2010.		
	3			
	4			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	1		
Методје извођења наставе	<p>На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора и интеракцију са студентима. Током практичне наставе, која се обавља на рачунарима, студенти самостално примењују стечена знања, у складу са пређеним градивом. Знање студената се тестира кроз домаће задатке и семинарске радове. На завршном усменом испиту студент треба да покаже да је овладао напредним техникама пројектовања и примене мултимедијалних база података.</p>			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми				
семинари	50			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке	
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама	
Врста и ниво студија		Мастер академске студије	
Назив предмета		Студијски истраживачки рад 1	
Наставник (за предавања)		сви наставници који изводе наставу из ужестручних предмета	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезан
Услов	нема		
Циљ предмета	Кроз студијски истраживачки рад студенти треба да обаве неопходна истраживања путем проучавања додатне стручне литературе и софтверских алата како би усвојили неопходна теоријска знања, вештине и технике неопходне за обављање стручне праксе.		
Исход предмета	На крају курса студент треба да стекне фундаментална знања из изабране области, и да буде оспособљен да самостално решава практичне задатке у тој области коришћењем одговарајућих софтверских алата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Изучавање одговарајуће литературе из изабране области и увежбавање коришћења одговарајућих техника и алата у циљу овладавања стеченим знањима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			9
Методе извођења наставе	Наставници објављују теме које одобрава Веће Департмана за рачунарске науке. Студенти приликом уписа семестра бирају тему. Поред самосталног рада који се састоји у проучавању литературе, практично се примењују усвојена знања коришћењем софтверских техника и алата. Израда семинарског рада предвиђа консултације и надзор наставника који је предложио изабрану тему и одговарајућег сарадника.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми			
израда семинарског рада	70	одбрана семинарског рада	30

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке	
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама	
Врста и ниво студија		Мастер академске студије	
Назив предмета		Студијски истраживачки рад 2	
Наставник (за предавања)		сви наставници који изводе наставу из ужестручних предмета	
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезан
Услов	нема		
Циљ предмета	Кроз студијски истраживачки рад студенти треба да обаве неопходна истраживања путем проучавања додатне стручне литературе и софтверских алата како би усвојили неопходна теоријска знања, вештине и технике неопходне за израду мастер рада.		
Исход предмета	На крају курса студент треба да стекне фундаментална знања из изабране области, и да буде оспособљен да самостално решава практичне задатке у тој области коришћењем одговарајуће методологије и одговарајућих софтверских алата.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Изучавање одговарајуће литературе из изабране области и увежбавање коришћења одговарајућих техника и алата у циљу овладавања стеченим знањима.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)			
Литература			
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			10
Методе извођења наставе	Наставници објављују теме које одобрава Веће Департмана за рачунарске науке. Студенти приликом уписа семестра бирају тему. Поред самосталног рада који се састоји у проучавању литературе, практично се примењују усвојена знања коришћењем софтверских техника и алата. Израда семинарског рада предвиђа консултације и надзор наставника који је предложио изабрану тему и одговарајућег сарадника.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијуми			
израда семинарског рада	70	одбрана семинарског рада	30

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Стручна/школска пракса РС		
Наставник (за предавања)		сви наставници који изводе наставу из ужестручних предмета		
Наставник/сарадник (за вежбе)				
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		8	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезан
Услов	нема			
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ НЕОПХОДНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ЗА ПРОФЕСИОНАЛНО БАВЉЕЊЕ ПОСЛОМ КОЈИ ЋЕ СТУДЕНТУ ОМОГУЋИТИ БУДУЋА ДИПЛОМА, КРОЗ РАД НА РЕШАВАЊУ КОНКРЕТНИХ ЗАДАТАКА КОЈИ СЕ ЈАВЉАЈУ У СВАКОДНЕВНОЈ ПРАКСИ И У ОКРУЖЕЊУ И УСЛОВИМА СА КОЈИМА ЋЕ СЕ СТУДЕНТ СРЕТАТИ У СВОМ БУДУЋЕМ РАДУ.			
Исход предмета	По завршетку стручне праксе студент треба да буде оспособљен да се ухвати у коштац са конкретним задацима који се јављају у свакодневной пракси, и да буде у стању да ради у окружењу и условима истоветним или приближно истоветним онима са којима ће се сретати у свом будућем раду.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Садржај стручне праксе зависи од конкретног практичног задатка који студент добије у институцији у којој обавља стручну праксу. У зависности од тог конкретног задатка, наставник задужен за стручну праксу студента и лице у институцији задужено за вођење стручне праксе утврђују конкретан садржај стручне праксе студента, дају студенту конкретна задужења, препоручују одговарајућу стручну литературу, погодне методе и алате за решавање проблема			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)				
Литература				
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
Методе извођења наставе	Стручну праксу студент може обављати на Факултету или у некој другој институцији са којом Факултет има потписан уговор о сарадњи ради обављања стручне праксе, или у институцији која је Факултету доставила званичан документ о спремности да прихвати студента ради обављања стручне праксе, и о прихватању услова и правила за обављање стручне праксе прописане од стране Факултета. О обављању стручне праксе брине се лице које је овластила институција у којој се пракса обавља, и један од наставника задужених за стручну праксу, и води се дневник стручне праксе, који оверавају поменуто овлашћено лице и наставник. Уз сагласност наставника, институција студенту задаје конкретне задатке и послове које студент треба да обави. По завршетку праксе, заједно са овереним дневником стручне праксе, наставнику презентује обављене послове. Уколико се стручна пракса обавља у неком предузећу она траје 80 радних сати. Уколико се обавља у школи као школска пракса она предвиђа 30 часова различитих наставних активности.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		
колоквијуми				
обављање праксе	70	одбрана резултата рада		30

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)	Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија	Мастер академске студије		
Назив предмета	Мастер рад		
Наставник (за предавања)	сви наставници који изводе наставу из ужестручних предмета		
Наставник/сарадник (за вежбе)			
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	8	Статус предмета (обавезни/изборни)	обавезан
Услов	Студент стиче право да пријави тему мастер рада када на мастер студијама оствари најмање 60 ЕСПБ, а стиче право да преда урађени мастер рад и исти брани када оствари најмање 112 ЕСПБ полагањем свих предвиђених испита и обављањем Студијског истраживачког рада 1 и 2 и Стручне праксе.		
Циљ предмета	Кроз израду мастер рада студент треба да се упозна са основама методологије истраживања у области рачунарске науке, било кроз решавање конкретних практичних проблема у тој области, као припреме студента за рад у струци, било проучавањем извесних актуелних теоријских питања, као припреме студента за евентуални будући научно-истраживачки рад.		
Исход предмета	Кроз израду и одбрану мастер рада студент треба да покаже познавање основа методологије истраживања у области рачунарске науке. Студент који је као тему дипломског рада изабрао решавање неког конкретног практичног проблема треба да покаже способност да теоријска и практична знања стечена у дотадашњем току студија примени у решавању тих проблема, да је оспособљен да дизајнира и имплементира софтвер, осмишљава нове начине примене рачунара и проналази ефективне, најбоље могуће начине за решавање рачунарске проблеме. Студент који је као тему изабрао проучавање неког актуелног теоријског питања треба да покаже темељно познавање стања истраживања у тој области и основних научно-истраживачких метода који се у тој области користе.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Студент бира тему мастер рада са списка расположивих тема који утврђује Веће Департмана за рачунарске науке. По одобрењу теме и након рада на решавању добијеног проблема, студент припрема мастер рад који треба да садржи опис проблема, добијених резултата и примењених метода, као и списак литературе која је коришћена приликом израде рада. Поред главних резултата везаних за тему, рад у свом уводном делу треба да садржи и преглед основних резултата у ужој области теме рада. Рад треба да буде припремљен у складу са стандардима за припрему научно-стручних публикација у области рачунарске науке. Приликом одбране мастер рада студент треба да прикаже резултате до којих је дошао при његовој изради, да покаже темељно познавање методологије коју је користио, као и опште познавање стања истраживања у области теме рада.		
Методје извођења	Веће Департмана за рачунарске науке одређује теме за израду мастер радова на почетку сваке школске године. Број тема је најмање двоструко већи од броја студената уписаних у завршну годину мастер академских студија. Сваки наставник предлаже највише 5 тема и овај наставник је ментор студенту који изабере предложену тему. За сваку тему одређује се трочлана комисија за одбрану дипломског рада, при чему је ментор увек члан комисије. Списак усвојених тема, као и чланова комисије, јавно је истакнут на огласној табли Факултета. По одобрењу изабране теме, студент израђује мастер рад уз сталне консултације са ментором. Урађени мастер рад доставља се служби за студентска питања у 5 примерака. Време и место одбране дипломског рада оглашава се на огласној табли Факултета најмање 5 дана пре саме одбране. Студент усмено брани урађени мастер рад пред раније одређеном комисијом. Усмено излагање студента траје највише 30 минута. Потом студент одговара на питања чланова комисије. По добијеним одговорима од стране студента, комисија се повлачи и оцењује одбрањени мастер рад одговарајућом оценом. Оцена се утврђује већином гласова. Оцена се саопштава студенту јавно, а		
израда мастер рада	70	одбрана мастер рада	30

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Методика програмирања		
Наставник (за предавања)		Весна И. Величковић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Весна И. Величковић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		7	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	нема			
Циљ предмета	Оспособљавање за педагошки рад из области програмирања и упознавање са програмским језицима који се обрађују у школи.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за самостално држање наставних садржаја из програмирања у основним и средњим школама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Циљеви наставе програмирања. Систематизација размишљања. Подела посла на ситније делове. Интерфејс и пренос података. Објектно-орјентисано програмирање, енкапсулација. Визуално програмирање. Методика излагања програмирања. Радно окружење. Едитовање програма/пројекта, извршење, тестирање, исправљање грешака, документовање, структурирано писање. Редослед излагања градива. Константе, променљиве, типови података. Имена у програму. Изрази, наредбе. Улаз и излаз. Линијска, разграната и циклична структура. Потпрограми. Структурирани типови података, низови, матрице, стрингови, слогови. Фајлови. Поинтери. Рекурзија. Класе и објекти. Типичне грешке ученика. Планирање времена, планирање табле. Рад са талентованим ученицима. Такмичења. Оптимизација програма.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Излагање градива. Припрема задатака. Анализа различитих решења. Оцењивање. Практично увежбавање часова у школи према садржајима теоријске наставе.			
Литература				
	1	Сви уџбеници који се користе у школама		
	2			
	3			
	4			
	5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методe извођења наставе	Теоријска настава, теоријске и практичне вежбе, практичан рад у школи			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		20
практична настава	40	усмени испит		40
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање инфомацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Операциона истраживања		
Наставник (за предавања)		Предраг С. Станимировић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Марко Б. Миладиновић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Линеарна алгебра			
Циљ предмета	Научити студенте основним принципима линеарног и нелинеарног програмирања, динамичког програмирања и вишекритеријумске оптимизације.			
Исход предмета	Студенти способни за употребу линеарног и нелинеарног програмирања програмирања и вишекритеријумске оптимизације у математици, информацији и пракси.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	<p>Линеарно програмирање: Симплекс метод, цикличност; дуални проблем линеарног програмирања, задаци линеарног програмирања без природних ограничења, имплементација симплекс метода, познати LP софтвери. Примена линеарног програмирања. Теорија игара: доња и горња цена матричне игре; матричне игре са чистом стратегијом; матричне игре са мешовитом стратегијом, теорија игара и линеарно програмирање, бесконачне игре, игре са произвољним бројем играча. Транспортни проблем: методе за налажење почетног решења, методе за налажење оптималног решења; отворени модели транспортног задатка, дегенерација у транспортном проблему. Нелинеарно програмирање: безусловна нелинеарна оптимизација, једнодимензионална и вишедимензионална оптимизација, неградијентни методи, градијентни методи, методи за налажење глобалног екстрема, условна оптимизација, NLP софтвери.</p> <p>Динамичко програмирање и примене. Вишекритеријумска оптимизација: Методи за одређивање неинфериорних решења; метод тежинских коефицијената; лексикографски метод; релаксирани лексикографски метод; метод епсилон ограничења, методи растојања.</p>			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе у пакетима PCx, LINGO, LINDO у вези теоријског садржаја. Израда семинарских радова			
Литература				
1	P.S. Stanimirović, N.V. Stojković, M.D. Petković, <i>Matematičko programiranje</i> , Prirodno-matematički fakultet, Niš, 2007, IV+415 (ISBN 978-86-83841-46-0).			
2	P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, I.M. Jovanović, <i>Primene linearnog i celobrojnog programiranja</i> , Prirodno-matematički fakultet, Niš, 2008, X+298 (ISBN 978-86-83481-51-4).			
3	P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, <i>Simbolička implementacija nelinearne optimizacije</i> , Elektronski fakultet, Edicija monografije, Niš, 2002, X+236.			
4	M. Vugdelija, <i>Dinamičko programiranje</i> , Društvo matematičara Srbije, Beograd, 1999.			
5	S. Opricović, <i>Optimizacija sistema</i> , Nauka, Beograd, 1992.			
6	M. Vujošević, <i>Metode optimizacije</i> , Društvo operacionih istraživača, Beograd, 1996.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару. Студенти ће добијати задатке и практичне проблеме које ће решавати код куће.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		15
практична настава	10	усмени испит		20
колоквијуми	20	домаћи задаци		15
семинари	15			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Математичка логика		
Наставник (за предавања)		Александар Б. Стаменковић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Зорана З. Јанчић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним концептима формалне логике, са исказним и предикатским рачуном, са применама формалне логике, као и са неklasичним логикама.			
Исход предмета	Студент треба да усвоји формални начин размишљања, да овлада основним техникама рада са симболичким логичким изразима, да буде у стању да самостално изводи формалне логичке доказе, да разуме и научи основне резултате формалне логике и како се они практично примењују.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Исказна логика: исказне формуле, интерпретације, логичка еквиваленција, задовољивост, таутологије и контрадикције, одлучивост, семантичке последице, семантички таблои, формална доказивост, исказни рачун, синтаксичке последице, потпуност исказног рачуна, нормалне форме, клаузалне форме, резолуција, SAT решавачи, DPLL алгоритам. Предикатска логика: предикати, квантификатори, везане и слободне променљиве, језик предикатске логике, терми, предикатске формуле, интерпретација, модел, задовољивост, ваљане формуле, формална доказивост, предикатски рачун, потпуност предикатског рачуна. Логичко програмирање, Хорнове клаузуле, Пролог. Темпорална логика: формуле, синтакса и семантика, задовољивост и ваљаност, модели времена, линеарна темпорална логика, верификација секвенцијалних програма, верификација конкурентних програма, моделирање конкурентних програма аутоматима, Model Checking.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Стечено теоријско знање у овој области примењује се у решавању конкретних задатака.			
Литература				
1	С. Милић, Елементи математичке логике и теорије скупова, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Нови Сад, 1981.			
2	Б. Шешеља и А. Тепавчевић, Алгебра 1, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Нови Сад, 2000.			
3	M. Ben-Ari, Mathematical Logic for Computer Science, Third Edition, Springer-Verlag London, 2012.			
4	J. H. Gallier, Logic For Computer Science - Foundations of Automatic Theorem Proving, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003.			
5	S. Burris, Logic for Mathematics and Computer Science, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1998.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			
Методе извођења наставе	На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора. На вежбама се практично реализују изложени принципи и анализирају типични проблеми и њихова решења. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и кроз два колоквијума и писмени испит, где се путем решавања задатака утврђује како степен усвојених теоријских знања, тако и вештина њихове примене. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		25
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми	25			

семинари			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Методика електронског учења		
Наставник (за предавања)		Јелена М. Игњатовић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ивана З. Јанчић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни	
Услов				
Циљ предмета	Оспособљавање за педагошки рад из области информатике, упознавање са основним принципима електронског учења и његовом практичном применом у настави.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за практичну примену система електронског учења у школама, као и за самостално креирање и дизајнирање материјала за електронско учење.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Електронско учење (е-учење): педагошки аспекти е-учења, организовање садржаја за е- учење, оруђа и платформе за е-учење, креирање медија за е-учење, вођено образовно окружење (Managed Learning Environment – MLE), проблеми MLE-a, предности MLE-a, мултимедија у образовању, симулације и игре у е-учењу. Учење на даљину: online едукација, коресподентни курсеви, учење фокусирано на ученика, контрола процеса учења и ученика. Конференције на даљину: видео конференције, потребан хардвер и мрежна опрема, историја, примена видео конференција и њихов утицај на посао и ширу јавност. Веб конференције: историја, општи преглед. Школа код куће: општи преглед, мотивација за учење код куће, методе учења код куће и опште мишљење о томе, посебни материјали, учење без принуде, академски резултати, социјални развој. Комбиновано учење: тренутно и алтернативно коришћење термина комбиноване едукације, електронско учење у оквиру електронског учења. Колаборативни софтвер: општи преглед, три нивоа колаборативности, имплементација, методе гласања. Moodle.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава: Вежбе, Практично увежбавање према садржајима теоријске наставе			
Литература				
1	R. C. Clark, R. E. Mayer, E-Learning and the Science of Instruction, John Wiley & Sons, Inc., 2008.			
2	W. Horton, K. Horton, E-learning Tools and Technologies, John Wiley & Sons, Inc., 2003.			
3	W. H. Rice IV, Moodle - E-Learning Course Development, Packt Publishing Inc., 2006.			
4	J. P. S. Fernandes, Moodle 1.9 Multimedia, Packt Publishing Inc., 2009.			
5	Z. Budimac, Z. Putnik, L. Jakelić, Ž. Komlenov, Kako kreirati lekcije u softverskom oruđu Moodle, priručnik za predavače, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, 2007.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методе извођења наставе	Теоријска настава, теоријске и практичне вежбе, увежбавање у школи			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		30
практична настава	25	усмени испит		10
колоквијуми	10			
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Нумеричка оптимизација		
Наставник (за предавања)		Марко Б. Миладиновић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Марко Б. Миладиновић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни
Услов	нема			
Циљ предмета	Овладавање поступцима за одређивање оптималног решења проблема минимизације са и без ограничења и примена алгоритама. Разумевање теоријских основа алгоритама, појма конвергенције и анализа конвергенције. Практична имплементација алгоритама и примена на познате математичке моделе.			
Исход предмета	Студент ће бити оспособљен да самостално решава проблеме нумеричке оптимизације применом познатих алгоритама.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	<p>Препознавање локланог минимума. Општи преглед алгоритама. Локална и глобална конвергенција. Оптимизација са и без ограничења.</p> <p><i>Оптимизација без ограничења:</i> Метод линијског претраживања (одређивање дужине корака, конвергенција) Метод области поверења (Кошијева тачка и други методи) Њутнови и квази-Њутнови методи (методи другог реда)</p> <p><i>Оптимизација са ограничењима:</i> Локална и глобална решења. Услови оптималности за проблеме са ограничењима. Проблеми са линеарним и нелинеарним ограничењима. Оптимални услови првог реда. Извођења услова првог реда (квалификације ограничења, Лагранжови множитељи).</p>			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе на рачунару у вези претходног садржаја. Решавање практичних проблема коришћењем програмског пакета Octave.			
Литература				
1	J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.			
2				
3				
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе на рачунару. Студенти ће добијати задатке (домаћи) које ће решавати код куће.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава	10	усмени испит		40
колоквијуми	50			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке	
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама	
Врста и ниво студија		Мастер академске студије	
Назив предмета		Тестирање и метрика софтвера	
Наставник (за предавања)		Ранчић Р. Светозар	
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ранчић Р. Светозар	
Наставник/сарадник (за ДОН)			
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни
Услов			
Циљ предмета	Курс је намењен усвајању приступа тестирању софтвера и упознавању са техникама имплементације плана тестирања. Такође се бави упознавањем са статичком анализом		
Исход предмета	Студенти који положе испит имају потребна знања и технике из тестирања и метрика софтвера и примена.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Упознавање са тестирањем софтвера, местом у методологијама развоја софтвера. Место тестирања у управљању квалитетом у развоју софтвера. Типови тестирања софтвера. Бокс методе за тестирање софтвера. Функционално тестирање: јединично тестирање и ограничења, интеграционо тестирање, системско и регресионо тестирање. Тестови прихватања алфа и бета тестирање. Нефункционално тестирање: тестирање перформанси (тестови оптерећења, стрес тестирање), тестирање употребљивости, сигурности, портабилности. Документација тестирања, планови, сценарија и случајеви. Увод у Метрику софтвера. Основне, традиционалне метрике. Мерење интерних атрибута производа у смислу величине, структуре. Мерење цене и уложеног напора. Мерење екстерних атрибута производа, квалитета. Мерење поузданости софтвера, Објектно оријентисане метрике.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практично увежбавање тема обрађених на часовима теоријске наставе, Алата за аутоматско тестирање, и одређивање метрика.		
Литература			
1	Elfriede Dustin, Jeff Rashka, John Paul, Automated Software Testing: Introduction, Management and Performance, Addison-Wesley Professional, 1999.		
2	Mauro Pezze and Michael Young, Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, John Wiley & Sons, 2008.		
3	N.E. Fenton and S.L. Pfleeger, Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach 2nd ed. PWS Publishing, 1998.		
4	Stephen H. Kan, Metrics and Models in Software Quality Engineering, Addison-Wesley Publishing 2002.		
5			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
3	2	0	Остали часови
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару уз употребу алата за аутоматско тестирање и одређивање метрике софтвера писаног у C++, C# и Java програмским језицима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	0	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	25
колоквијуми	40		
семинари	10		

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Напредни курс из рачунарских архитектура		
Наставник (за предавања)		Предраг В. Кртолица		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Дејан И. Манчев		
Наставник/сарадник (за ДОН)		Дејан И. Манчев		
Број ЕСПБ		7	Статус предмета (обавезни/изборни) изборни	
Услов циљ	нема			
предмета	Упознавање са паралелним рачунарским архитектурама.			
исход	Познавање и разумевање савремених паралелних рачунарских архитектура и конкурентног програмирања.			
предмета	програмирања.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Разлози увођења паралелизма. Класификација паралелних система. Мерење и извештавање перформанси. Квалитативни принципи пројектовања рачунара. Убрзање. Амдалов закон. Густафсонов закон. Једначине перформански CPU-а. Проточност инструкција и перформансе проточних система. Гранање код проточних система. Хазарди проточних система. RISC процесори. Паралелизам на нивоу инструкција. Суперскаларни и суперпроточни процесори. Векторски процесори. Основне векторске архитектуре. Процесорска поља. Организација процесорских поља. Структура процесног елемента. Технике маскирања процесних елемената. Комуникација међу процесним елементима. Спрежне мреже. Мултипроцесори. Класификација. Симетрични мултипроцесори. Кеш кохеренција. Протоколи за обезбеђивање кеш кохеренције. MESI протокол. Кластери. NUMA. Синхронизација и комуникација код MIMD система. Семафори. Монитори. Техника слања порука. Рандеву механизам у Ади. Архитектура IA-64. Мотивација и општа организација. EPIC технологија. Формат инструкција и асемблерски језик. Предикација, спекулација и софтверска проточност. Организација Itanium-а.			
практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе на рачунару из конкурентног програмирања (BACI) и Parallaxis симулатор/интерпретатор.			
Литература				
	1	J. L. Gustafson, <i>Reevaluating Amdahl's Law</i> , Communications of the ACM, 31:5, (May 1988).		
	2	K. Hwang, F. A. Briggs, <i>Computer Architecture and Parallel Processing</i> , New York, McGraw-Hill, 1984.		
	3	D. A. Patterson, J. L. Hennessy, <i>Computer Architecture: A Quantitative Approach</i> , 2/e, Morgan Kaufmann Publishers, inc. San Francisco, California, 1996.		
	4	W. Stallings, <i>Computer Organization and Architecture</i> , 6/e, Prentice Hall, 2003.		
	5	J. Till, <i>Computer System Architecture</i> , Electron Des. (USA), vol. 37, no. 1, pp 50-63 (12. Jan 1989).		
	6	D. Milosavljević, <i>Praktikum za vežbe na računaru iz predmeta Paralelni računarski sistemi</i> , Elektronski fakultet. 1995.		
	7	М. Д. Петковић, <i>Основи конкурентног програмирања са збирком задатака</i> , Универзитет у Нишу, ПМФ, Ниш, 2010.		
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
	2	2	1	
методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе активност у току предавања	поена	Завршни испит		поена
		писмени испит		20
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	30			
домаћи задаци	15			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Комбинаторика и теорија графова		
Наставник (за предавања)		Драган П. Стевановић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Марко С. Милошевић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање нових метода комбинаторике и графова.			
Исход предмета	Овладавање фундаменталним појмовима из теорије комбинаторике и графова; генерисање пермутација и комбинација, представљање графова, изоморфизам, повезаност, повезаност графова, најкраћи путеви у графу.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Принципи пребројавања, уређени избори елемената, пермутације, неуређени избори елемената, биномни коефицијенти, генерисање пермутација и комбинација, принцип укључења-искључења и примене, рекурентне релације, решавање рекурентних релација, подели-и-покори алгоритми, функције генератрисе, партиције природних бројева, Каталанови бројеви, графови, представљање графова, изоморфизам, повезаност, бипартитни графови, Ојлерови и Хамилтонови графови, бојење графова, стабла и њихове примене, број разапињућих стабала, минимална разапињућа стабла, алгоритми на графовима: BFS и DFS алгоритми, тополошко сортирање, повезаност графова, најкраћи путеви у графу.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Обрађују се примери у складу са теоријском наставом.			
Литература				
1	Д.Стевановић, М.Ћирић, С.Симић, В.Балтић, <i>Дискретна математика—Основи комбинаторике и теорије графова</i> , Друштво математичара Србије, Београд, 2008.			
2	James A. Anderson, <i>Diskretna matematika sa kombinatorikom</i> , Računarski fakultet, Beograd, i CET, Beograd, 2005 (glave 1-4, delovi glava 5, 6 i 8). – prevod knjige: James A. Anderson, <i>Discrete</i>			
3	Kenneth Rosen, <i>Discrete Mathematics with its Applications</i> , McGraw Hill, 2003.			
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			
Методе извођења наставе	Фронтална, групна, интерактивна			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		30
практична настава	40	усмени испит		
колоквијуми				
семинари	30			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Рачунарска графика		
Наставник (за предавања)		Весна И. Величковић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Весна И. Величковић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		7	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни
Услов	нема			
Циљ предмета	Упознавање са концептима и алгоритмима рачунарске графике.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за примену алгоритама из рачунарске графике.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основни појмови рачунарске графике. Растерски и векторски графички системи. Основни графички формати. Обрада слике. Графички уређаји. Битмапе. Колор модели. Графичке координате. Пројекције. Матрице трансформације. Растеризација. Основни графички објекти. Bresenham-ови алгоритми. Полигонална апроксимација кривих линија. Семпловање и антиалиасинг. Полутонирање. Фонтови. Одсецање линија и полигона. 2D одсецање. Cohen-Sutherland-ови алгоритми. Cyrus-Beck-ов алгоритам. 3D одсецање. Sutherland-Hodgman-ов алгоритам. Weiler-Atherton-ов алгоритам. Попуњавање полигона. Алгоритми ивица. Алгоритми сејања. Скривене линије и површи. Жичани, транспарентни и пуни модел. Алгоритам пливајућег хоризонта. Робертс-ов алгоритам. Warnock-ов алгоритам. Weiler-Atherton-ов алгоритам. Catmull-ов алгоритам. Z-бафер. Ray tracing. Моделирање кривих. Безијеров модел. Параметарски кубни модел. B-spline. Рационални модели. Моделирање површи. Рендеровање. Илуминациони модел. Сенчење. Специјални ефекти.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практично увежбавање тема обрађених на часовима теоријске наставе. Анализа и програмирање обрађених алгоритама			
Литература				
1	1. J.Foley, A.van Dam, S.Feiner, J.Hughes, Computer Graphics – Principles and Practice, Addison-Wesley, 1990.			
2	2. M.K. Agoston, Computer Graphics and Geometric Modeling – Implementation and Algorithms, Springer-Verlag, 2005.			
3	3. D.Rogers, Procedural elements for computer graphics, McGraw-Hill, 2000.			
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		30
практична настава	40	усмени испит		30
колоквијуми				
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера, Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Статистички софтвер		
Наставник (за предавања)		Мирослав М. Ристић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Милан Љ. Цветковић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни
Услов	нема			
Циљ предмета	Упознавање са основним концептима и методама програмирања статистичким софтвером.			
Исход предмета	Овладавање фундаменталним појмовима програмирања статистичким софтвером.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Статистички софтвер. Циљеви програмирања статистичким софтвером. Програмски језик R. Радно окружење. Елементи језика, константе, променљиве, типови података. Декларација и досег променљивих. Имена у програму. Изрази, наредбе. Улаз и излаз. Изрази и оператори. Линијска, разграната и циклична структура. Потпрограми. Структурирани типови података, низови, матрице, сложени типови података. Фајлови. Рекурзија. Кориснички пакети.			
практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Израда задатака у програмском језику.			
Литература				
1	Paul Teetor, R Cookbook, O'Reilly, first edition, 2011.			
2	Hrishi Mittal, R Graphs Cookbook. Packt Publishing, 2011.			
3	Phil Spector, Data Manipulation with R. Springer, New York, 2008.			
4	Maria L. Rizzo, Statistical Computing with R. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2008.			
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методе извођења наставе	Теоријска настава, теоријске и практичне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
Домаћи задаци	20	писмени испит		30
практична настава		усмени испит		20
колоквијуми	30			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке			
Изборно подручје (модул)	Развој софтвера			
Врста и ниво студија	Мастер академске студије			
Назив предмета	Конструкција преводиоца и интерпретатора			
Наставник (за предавања)	Ранчић Р. Светозар			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Ранчић Р. Светозар			
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање студената са теоријским основама превођења и практичне имплементације преводиоца.			
Исход предмета	Студенти су оспособљени да самостално пројектују и имплементирају поједине фазе превођења коришћењем готових алата и програмских језика.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Теоријска настава Опис програмских језика, синтаксни дијаграми, Бекусова нормална форма (BNF) и проширена Бекусова нормална форма (EBNF), контексно-независне граматике, LL, LR и сродне граматике, генератори компилатора, принцип рада компилатора, атрибутивне граматике, пример компилатор генератора, примери компилатора за подскуп процедуралног или објектно-оријентисаног програмског језика, основни делови компилатора, управљање табелама симбола, основни елементи лексичке анализе, синтаксна анализа – метода рекурзивног спуста, LL анализа, семантичка анализа усклађености типова, апстрактна машина, генерисање кода, оптимизација кода, напредне методе синтаксне анализе, примена LL и LR граматика.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад Пројектовање и развој појединих фаза превођења коришћењем готових алата или коришћењем програмских језика у оквиру вежби на рачунару.			
Литература				
1	Д. Витас, Преводиоци и интерпретатори – Увод у теорију и методе компилације програмских језика, Математички факултет, Београд 2006.			
2	A. V. Aho, R. Sethi, J. D. Ullman, <i>Compilers: Principles, Techniques, and Tools</i> , Addison-Wesley, 1986.			
3	A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman, <i>Compilers: Principles, Techniques, and Tools</i> , Addison Wesley, 2006.			
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
	3	2		
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања		писмени испит		0
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	60			
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Рачунарска графика 2		
Наставник (за предавања)		Ранчић Р. Светозар		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ранчић Р. Светозар		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са концептима ОпенГЛ и напредним алгоритмима и техникама рачунарске графике.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за примену напредних алгоритама и техника из рачунарске графике.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Увод у ОпенГЛ. Ток рендеровања у ОпенГЛ. Операције над пикселима. Управљање стањима и цртање геометријских објеката. Приказивање тачака, линија и полигона. Вектори нормале. Поља чворова. Аналогија са камером. Трансформације у вези са прегледом и моделирањем. Трансформације у вези са пројекцијом. Стекови матрица. Боје, режими дефинисања. Осветљење, извори осветљења. Материјали, особине и модел осветљења. Рендеровање. Мешање боја, ублажавање оштрих ивица објеката, ефекат магле и офсет полигона. Листе за приказивање. Цртање битмапа, фонтова и слика. Мапирање текстура, дефинисање текстуре, употреба већег броја текстура. Бафер фрејма, тест исецања, алфа тест. Приказ сложених полигона и кривих или површина другог степена. Селекција и примање података. ОпенГЛ језик за сенчење, употреба ГЛСЛ програма за дефинисање завршних својстава чворова или фрагмената. Интеракција са играчем помоћу тастатуре и миша. ГЛУТ скуп помоћних алата.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практично увежбавање тема обрађених на часовима теоријске наставе.			
Литература				
1	D. Shrainer, M. Woo, J. Neider and T. Davis, OpenGL - Водич за програмере, Addison Wesley, Компјутер библиотека 2007.			
2	Edward Angel, David Shreyer, Interactive Computer Graphics (6th ed.), Addison Wesley, 2012.			
3	Richard S. Wright, Jr., Nicholas Haemel, Graham Sellers, Benjamin Lipchak, OpenGL Superbible, Addison Wesley, 2011.			
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	0	писмени испит		25
практична настава		усмени испит		25
колоквијуми	30			
семинари	20			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Развој софтвера		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Функционално програмирање		
Наставник (за предавања)		Предраг С. Станимировић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Иван П. Станимировић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Увод у програмирање, Увод у објектно оријентисано програмирање			
Циљ предмета	Усвајање техника функционалног програмирања и упознавање са елементима функционалног програмирања у различитим програмским језицима.			
Исход предмета	Студенти оспособљени за примену функционалног програмирања, било директно помоћу функционалних програмских језика тако и преко програмских језика који нису стриктно функционални.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	О функционалном стилу програмирања, поређење функционалног и структурног програмирања, функције вишег реда (higher-order functions), модуларизација програма помоћу функција, лења евалуација (lazy evaluation). Функције као објекти прве класе, чисте функције. Функције као аргументи, функције као делови структуре података, функције као вредност других функција. Полиморфни типови (Polymorphic types), статичка типизација (static typing). Рекурзија и индукција. Обрада листи (List processing). Функционално програмирање у језику OCaml, функционално програмирање у пакету Mathematica, функционално програмирање у језику Python. Принципи функционалног програмирања у програмским језицима који нису функционално оријентисани, као на пример Perl и C#.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе из програмског пакета <i>MATHEMATICA</i> у вези претходних садржаја. Израда семинарских радова.			
Литература				
1	Jeroen Fokker, Functional Programming, Department of Computer Science, Utrecht University, 1995.			
2	Brian Marick, Functional Programming for the Object-Oriented Programmer, Lean Publishing, 2012.			
3	Simon Thomson, Type Theory & Functional Programming, Computing Labaratomy, University of Kent, 1999.			
4	Allen Downey, Think Python, How to Think Like a Computer Scientists, Green Tea Press, Needham, Massachusetts, 2012.			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		15
практична настава	10	усмени испит		20
колоквијуми	20	домаћи задаци		20
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Рачунарске науке			
Изборно подручје (модул)	Развој софтвера			
Врста и ниво студија	Мастер академске студије			
Назив предмета	Комплексне мреже			
Наставник (за предавања)	Драган П. Стевановић			
Наставник/сарадник (за вежбе)	Милан З. Башић			
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Комбинаторика и теорија графова			
Циљ предмета	Упознавање са текућим истраживањима у пољу комплексних мрежа и могућност примене стеченог знања на анализу реалних комплексних мрежа.			
Исход предмета	На крају курса студент треба да буде у стању да примени резултате теорије графова на проучавање реалних комплексних мрежа помоћу програма Рајек, GEPHI и Graphviz.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Преглед математичких резултата о мрежама, који се базирају на појмовима теорије графова из предмета Комбинаторика и теорија графова (предуслов): случајне мреже, мреже без скалирања (scale-free), мреже малог дијаметра (small world), еволуирајући модели мреже, корелације са степенима чворова, отпорност на грешке и нападе, друштва унутар мрежа. Визуелизација комплексних мрежа. Тежинске мреже. Мотиви. Динамика мрежа и процеси ширења информација/вируса. Примене комплексних мрежа у технологији, социологији и биологији.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практичне вежбе прате теоријску наставу кроз примере анализе реалних комплексних мрежа помоћу програма Рајек и GEPHI, и њихову визуелизацију помоћу програма Graphviz.			
Литература				
1	A.L. Barabasi, Linked – The New Science of Networks, Perseus Publishing, 2009.			
2	M.A.J. Newman, Networks – An Introduction, Oxford University Press, 2011.			
3				
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			
Методе извођења наставе	На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. На вежбама се практично реализује изложена материја и решавају типични проблеми. Знање студената се тестира преко колоквијума и завршног писменог испита, где се проверава како степен разумевања изложеног градива, тако и вештина његове примене.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		50
практична настава		усмени испит		
колоквијуми	40			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Фази системи		
Наставник (за предавања)		Нада Ж. Дамљановић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Ивана З. Јанчић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним идејама, концептима и резултатима теорије фази скупова, са основама фази логике, основним типовима фази система и практичним применама фази скупова и фази логике.			
Исход предмета	На крају курса студент треба да овлада основним идејама, концептима и резултатима теорије фази скупова, основним принципима фази логичког закључивљања, основним концептима теорије фази система, као и да стекне основна знања о практичним применама фази скупова и фази логике.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Класични и фази скупови, структуре истинитосних вредности, операције на фази скуповима, класичне и фази релације, композиција фази релација, фази релацијске једначине, фази еквиваленције, фази уређења, принцип екстензије, фази матрице и фази вектори, лингвистичке променљиве, фази IF-THEN правила, класична и фази логика, апроксимативно резоновање, правила закључивања у фази логици. Фази системи: појам фази система, фази контролери, фази правила, фази закључивање, фази закључивање засновано на композицији, фазификација и дефазификација, основни типови фази система, фази неуронске мреже, фази аутомати, фази динамички системи. Неке примене фази скупова и фази логике: фази кластеровање, фази препознавање шаблона, фази процесирање слика, фази проналажење информација, фази одлучивање.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Практична примена обрађеног градива у решавању конкретних задатака.			
Литература				
1	L.-X. Wang, A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice-Hall International, Inc., 1997.			
2	G. J. Klir, B. Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Theory and Application, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1995.			
3	D. Dubois, H. Prade (eds.), Fundamentals of Fuzzy Sets, The Handbooks of Fuzzy Sets Series, Vol. 1, Kluwer Academic Publishers, 2000.			
4				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			
Методе извођења наставе	На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора. На вежбама се практично реализују изложени принципи и анализирају типични проблеми и њихова решења. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и кроз два колоквијума и писмени испит, где се путем решавања задатака утврђује како степен усвојених теоријских знања, тако и вештина њихове примене. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		25
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми	25			
семинари				

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Дипломске академске студије		
Назив предмета		Теорија одлучивања		
Наставник (за предавања)		Небојша В. Стојковић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Иван П. Станимировић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни	
Услов	Операциона истраживања			
Циљ предмета	Упознавање са концептима и напредним алгоритмима теорије одлучивања. Савладавање метода вишеатрибутивног и вишециљног одлучивања и вишекритеријумске анализе. Решавање неких реалних проблема.			
Исход предмета	Студенти ће бити оспособљени за примену алгоритама теорије одлучивања у теорији и пракси.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Основи теорије одлучивања. Основи анализе одлучивања. Стабло одлучивања и секвенцијано одлучивање. Теорија корисности. Једноатрибутивна ТК. Вишеатрибутивна теорија корисности. Нови приступи у третирању неизвесности. Fuzzy системи. Fuzzy математичко програмирање. Fuzzy линеарно програмирање. Груби скупови. Вишекритеријумско одлучивање (ВКО). Вишеатрибутивно одлучивање. Вишециљно одлучивање. Вишекритеријумско програмирање. Циљно програмирање. Методе вишекритеријумске анализе. Метода ELECTRE. Метода PROMETHEE. Метода аналитичких хијерархијских процеса (АHP). Методе вишекритеријумске анализе. Групно одлучивање и модели групног одлучивања. Специјална поглавља из теорије одлучивања. Опис најважнијих софтверских пакета и решавање неких примера из праксе.			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Вежбе као и практичне вежбе у програмском пакету Decision Lab у вези претходних садржаја. Израда семинарских радова.			
Литература				
1	М. Чупић, V. M. R. Tummala, М. Сукновић, <i>Одлучивање: Формални приступ</i> , ФОН, Београд, 2001.			
2	М. Сукновић, М. Чупић, <i>Вишекритеријумско одлучивање: Формални приступ</i> , ФОН, Београд, 2003.			
3	R.I. Brafman, F.F. Roberts, A. Tsoukias (Eds), <i>Algorithmic Decision Theory</i> , Second International Conference, ADT 2011, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011.			
4	B. Tapan, <i>Decision-Making under Uncertainty</i> , MacMillan Press, London, 1997.			
5	A. Goicoechea A, D.R. Hansen, L. Duckstein, <i>Multiobjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications</i> , John Wiley and Sons, 1982.			
6	J. P. Brans, B. Mareschal, <i>How to Decide with PROMETHEE</i> , ULB and VUB Brussels Free Universities, http://smg.ulb.ac.be .			
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2	0		
Методе извођења наставе	Предавања са темама наведеним у садржају, вежбе у класичном облику, вежбе на рачунару. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		15
практична настава	10	усмени испит		20
колоквијуми	20	домаћи задаци		20
семинари	10			

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Рачунарске науке		
Изборно подручје (модул)		Управљање информацијама		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Системи засновани на знању (Knowledge-based systems)		
Наставник (за предавања)		Мирослав Д. Ћирић		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Зорана З. Јанчић		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ	7	Статус предмета (обавезни/изборни)	изборни	
Услов				
Циљ предмета	Упознавање са основним принципима, концептима и савременим технологијама за репрезентацију и управљање знањем, и стицање практичног искуства у развоју система заснованих на знању.			
Исход предмета	На крају курса студент треба да разуме основне принципе репрезентације и управљања знањем, да овлада основним методама и алатима за развој система заснованих на знању, и да буде способан да сам учествује у развоју таквих система.			
Садржај предмета				
Теоријска настава	Исказна и предикатска логика, неklasичне логике, рачунарска интелигенција (рекапитулација). Системи засновани на знању (KBS): управљање информацијама, циљеви, компоненте, и врсте KBS, експертни системи. Архитектура KBS: извор знања, типови знања, компоненте знања, структура KBS, база знања, резонување засновано на правилима, механизми закључивања, уланчавање унапред и уназад, резонување у присуству неизвесности, KBS засновани на фази логици, примене KBS, Семантички Веб. Репрезентација знања: репрезентациони модели, предикатска логика, правила, оквири и објекти, дескриптивне логике, семантичке мреже, онтологије, формални концепти, концептуални графови. Развој KBS: методологија развоја, механизми прикупљања и обнављања знања, алати за развој KBS: C Language Integrated Production System (CLIPS), Java Expert System Shell (JESS), Protégé, Web Ontology Language (OWL).			
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Решавање практичних задатака репрезентације знања и развоја KBS уз примену одговарајућих алата (JESS, CLIPS, Protégé, OWL).			
Литература				
1	R. A. Akerkar, P. S. Sajja, Knowledge-based systems, Jones and Bartlett Publishers, 2010.			
2	R. J. Brachman, H. J. Levesque, Knowledge representation and reasoning, Elsevier, 2004.			
3	E. Friedman-Hill, Jess in Action - Rule-Based Systems in Java, Manning Publications Co., 2003.			
4				
5				
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
3	2			
Методe извођења наставе	На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење пројектора. На вежбама се практично реализују изложени принципи и анализирају типични проблеми и њихова решења. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и кроз два колоквијума и писмени испит, где се путем решавања задатака утврђује како степен усвојених теоријских знања, тако и вештина њихове примене. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	10	писмени испит		25
практична настава		усмени испит		40
колоквијуми	25			
семинари				