



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика

Факултет техничких наука

КЊИГА ПРЕДМЕТА
Рачунарство и аутоматика

Нови Сад

2026.



Садржај

<u>Случајни процеси (25.0M505R)</u>	1
<u>Функционална анализа (25.D0M01R)</u>	4
<u>Модернизација софтвера (25.E2510)</u>	5
<u>Методе рачунарске интелигенције за истраживање података и текста (25.E2503)</u>	6
<u>Физичке основе квантног рачунарства (25.0M530F)</u>	8
<u>Примењена линеарна алгебра (25.0M530)</u>	9
<u>Симулација физичких процеса у виртуелним просторима (25.RVP08)</u>	10
<u>Примена вештачке интелигенције у инжењерингу података (25.RVP09)</u>	11
<u>Квантно и неklasично рачунарство (25.RVP13)</u>	12
<u>Примена вештачке интелигенције у гејмингу (25.RVP10)</u>	13
<u>Паралелно и дистрибуирано програмирање (25.HPC02)</u>	14
<u>Квантно програмирање (25.RT59)</u>	15
<u>Формална верификација софтвера (25.RT60R)</u>	16
<u>Савремене образовне технологије и стандарди (25.E2525)</u>	17
<u>Напредне геовеб технологије (25.GI534T)</u>	18
<u>Мултимедијални системи (25.E2505)</u>	19
<u>Напредна Интернет инфраструктура (25.E2506)</u>	20
<u>Методе и технике пројектовање софтвера (25.CE824R)</u>	21
<u>Методологије брзог развоја софтвера (25.E2508)</u>	24
<u>Системи за управљање базама података (25.E2517)</u>	25
<u>Дистрибуирани управљачки системи (25.AU502)</u>	26
<u>Дизајн медицинских уређаја (25.BMIM3E)</u>	27
<u>Софтвер у микроталасној томографији (25.CE825)</u>	28
<u>Основи квантних рачунарских система (25.CE826)</u>	29
<u>Хаптички интерфејси у биомедицинским апликацијама (25.BMIM2H)</u>	30
<u>Системи електронског плаћања (25.E2501)</u>	32



Садржај

<u>Системи складишта и анализе података (25.E2502)</u>	34
<u>Неуронске мреже (25.E2512)</u>	36
<u>Дубоко учење у системима аутономних и умрежених возила (25.CEM822)</u>	38
<u>Наука о подацима и ГеоАИ (25.GI502T)</u>	39
<u>Моделирање и оптимизација учењем из података (25.E2515)</u>	40
<u>Технике и алати за дизајнирање анимације (25.E2538)</u>	42
<u>Истраживачке методе у софтверском инжењерству (25.E2540)</u>	44
<u>Међурачунарске комуникације и рачунарске мреже 2 (25.RT57)</u>	46
<u>Дистрибуирани системи и блокчејн (25.RVP02)</u>	47
<u>Рачунарски системи високих перформанси (25.RVP03)</u>	48
<u>Безбедност рачунарских мрежа (25.SEM021)</u>	49
<u>Одабрана поглавља из алгоритама и структура у рачунарским комуникацијама (25.RT510)</u>	50
<u>Вештачка интелигенција у праву (25.E2543)</u>	51
<u>Системи виртуалне реалности (25.E2516)</u>	52
<u>Језици специфични за домен (25.E2519)</u>	53
<u>Напредне технике даљинске детекције (25.GI532)</u>	55
<u>Примена науке о подацима у инжењерству софтвера (25.E2S07)</u>	57
<u>Обрада слике у аутомобилској индустрији (25.CEM82R)</u>	59
<u>Софтверско моделовање процеса у организационим системима (25.E2518)</u>	60
<u>Примена вештачке интелигенције у рачунарском инжењерству (25.CE827)</u>	62
<u>Практикум из биомедицинског инжењерства (25.AU507)</u>	64
<u>Примењена теорија игара (25.AU511)</u>	65
<u>Тотално интегрисани системи аутоматског управљања (25.AU514)</u>	66
<u>Вештачка интелигенција у биомедицинским апликацијама (25.BMIM3B)</u>	67
<u>Управљање покретима (25.AU504)</u>	69
<u>Семантички веб (25.E2513)</u>	70



Садржај

<u>Примена Интернета ствари (ИоТ) у инжењерству софтвера (25.E2S22)</u>	72
<u>Ревизија и правна усаглашеност информационих система (25.E2S50)</u>	74
<u>Процеси у развоју аутомобилског софтвера (25.RT60)</u>	75
<u>Управљање пословним процесима (25.E2S21)</u>	77
<u>Визуелизација података (25.HPC12)</u>	78
<u>Визуализација геопросторних података (25.GIAU04)</u>	79
<u>Практикум из рачунарске технике и рачунарских комуникација (25.RT511)</u>	80
<u>Алати и технике за аутоматизацију развоја софтвера (25.RT61)</u>	82
<u>Одржавање и еволуција софтверских система (25.SE1123)</u>	84
<u>Архитектура система великих скупова података (25.RVP04)</u>	86
<u>Рачунарство у облаку (25.RVP05)</u>	88
<u>Управљање животним циклусом података (25.RVP11)</u>	89
<u>Системско програмирање у Андроиду (25.RT62)</u>	90
<u>Пројектовање наменских рачунарских структура (25.RT58)</u>	91
<u>Напредни сателитски системи и услуге (25.GI602T)</u>	94
<u>Рачунарске мреже, магистрале и протоколи у аутомобилу (25.RT512)</u>	96
<u>Реаговање на безбедносне инциденте (25.E2S44)</u>	97
<u>Процес развоја рачунарских игара (25.E2S28)</u>	98
<u>Управљање дигиталним документима (25.E2S07)</u>	99
<u>Архитектура погона игре (25.E2S04)</u>	100
<u>Методе анализе електрофизиолошких сигнала (25.AU503)</u>	101
<u>Оптимално, нелинеарно и напредно управљање (25.AU509)</u>	102
<u>Архитектуре и интеграције софтверско-физичких система (25.AUN50)</u>	103
<u>Неуралне протезе и неурални интерфејси (25.AU505)</u>	104
<u>Доменски оријентисано моделовање и језици (25.E2S30)</u>	105
<u>Просторне базе података са временском димензијом (25.GI536T)</u>	106



Садржај

<u>Рачунарска анализа текста (25.E2524)</u>	107
<u>Дистрибуирани алгоритми (25.HPC08)</u>	108
<u>Архитектура софтвера у возилима (25.RT63)</u>	109
<u>Пројектовање софтвера у системима умрежених уређаја (25.RT64)</u>	110
<u>Генеричко и функционално програмирање (25.RT65)</u>	111
<u>Наменски рачунари у експерименталној физици (25.RT66)</u>	112
<u>Рачунарство високих перформанси у информационом инжењерингу (25.RVP07)</u>	113
<u>Рачунарство високих перформанси у вештачкој интелигенцији (25.RVP12)</u>	114
<u>Напредне технике рачунарске интелигенције (25.SEM019)</u>	115
<u>Безбедност и приватност Интернет ствари (25.SEM020)</u>	117
<u>Дигитална форензика (25.RVO05T)</u>	119
<u>Стручна пракса - пројекат (25.E25SP)</u>	120
<u>Мастер рад - студијско истраживачки рад (25.E2SIR)</u>	121
<u>Мастер рад - израда и одбрана (25.E25ZR)</u>	122

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Случајни процеси				
Ознака предмета: 25.0M505R						
Број ЕСПБ: 4						
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Теоријска и примењена математика				
Наставници:		Недовић М. Љубо, Ванредни професор Грбић П. Татјана, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	GI303B	Вероватноћа и математичка статистика			Да	Не
Услови: Предуслов: Математичко образовање стечено на основним академским студијама на студијским програмима из области електротехнике и рачунарства, као и из сличних студијских програма из других области.						
1. Образовни циљ:						
Оспособљавање студената на апстрактно мишљење и стицање основних знања из области Случајних процеса.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је оспособљен да у даљем образовању у стручним предметима прави и решава математичке моделе из области вероватноће, статистике и случајних процеса.						
3. Садржај/структура предмета:						
Основне дефиниције у вероватноћи, условна вероватноћа и Бајесова формула. Случајне променљиве непрекидног и дискретног типа, функција расподеле. Дводимензионална случајна променљива. Условне расподеле. Бројне карактеристике - очекивање, дисперзија, коваријанса, корелација. Условно очекивање. Граничне теореме. Случајни процеси – општи појмови. Трансформација случајног процеса – извод, интеграл. Поасонов процес, Гаусов процес, бели шум, телеграфски сигнал, Марковљеви ланци и процеси, процеси рађања и умирања, системи масовних услуживања, Стационарни процеси.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Консултације. Предавања се изводе комбиновано. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На вежбама, која прате предавања, раде се карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво са предавања. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације. Део градива, који цини логичку целину, може се полагати и у току наставног процеса у облику следећих 2 модула (први модул: случајне променљиве и њихове расподеле, случајни процеси – општи појмови, трансформација случајног процеса – извод, интеграл; други модул: Поасонов процес, Гаусов процес, бели шум, телеграфски сигнал, Марковљеви ланци и процеси, процеси рађања и умирања, системи масовних услуживања, Стационарни процеси.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Тест		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00
				Усмени део испита	Да	20.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Стојаковић, М.	Случајни процеси		Нови Сад: Факултет техничких наука		2004
2	Грбић, Т., & Недовић, Љ.	Збирка решених задатака из вероватноће и статистике		Нови Сад: Факултет техничких наука		2014
3	Ивковић, З.А.	Увод у теорију вероватноће, случајне процесе и математичку статистику		Београд: Грађевинска књига		1972
4	Cinlar, E.	Introduction to Stochastic Processes		Englewood Cliffs: Prentice-Hall		1975
5	Малишић, Ј., & Јевремовић, В.	Случајни процеси и временске серије		Београд: Математички факултет		2008

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
6	Cinlar, E.	Introduction to Stochastic Processes	Englewood Cliffs: Prentice-Hall	1975

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Функционална анализа				
Ознака предмета: 25.D0M01R						
Број ЕСПБ: 4						
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Теоријска и примењена математика				
Наставници:		Ралевић М. Небојша, Редовни професор Костић З. Марко, Редовни професор Томић Д. Филип, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	E212	Математичка анализа 1			Да	Не
Услови: Математичко образовање стечено на основним академским студијама на студијским програмима из области електротехнике и рачунарства, као и из сличних студијских програма из других области.						
1. Образовни циљ:						
Оспособљавање студената на апстрактно закључивање и стицање основних знања из области функционалне анализе и топологије (тополошки простори, метрички, нормирани и Хилбертови простори, линеарни оператори, Банахова теорема о фиксној тачки)						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Стечена знања користи у даљој едукацији и стручном образовању, математичком моделирању користећи резултате и методологију функционалне анализе.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Тополошки простори. Метрички простори. Векторско тополо[ки простори. Нормирани простори. Простори линеарних непрекидних пресликавања. Хилбертови простори. Фуријева анализа. Практична настава (вежбе): Вежбе су посвећене раду на одговарајућим примерима са теоријске наставе и даљем разумевању датог градива.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања; Вежбе; Консултације. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. Вежбе прате предавања, на њима се раде задаци и проширује изложено градиво са предавања. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације (један час седмично). Испит је могуће полагати кроз два колоквијума.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Семинарски рад		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00
Тест		Да	20.00			
				Теоријски део испита	Да	20.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1	Kovačević, I., & Ralević, N.	Funkcionalna analiza		Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka	2004	
2	Ралевић, Н., & Ковачевић, И.	Збирка решених задатака из функционалне анализе		Нови Сад: Факултет техничких наука	2004	
3	Хадзић, О., & Пилиповић, С.	Увод у функционалну анализу		Нови Сад: Stylos	1996	
4	Rakočević, V.	Funkcionalna analiza		Beograd: Naučna knjiga	1994	
5	Taylor, A. E., & Lay, D.	Introduction to Functional Analysis		Wiley	1980	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Модернизација софтвера			
Ознака предмета: 25.E2510					
Број ЕСПБ: 4					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Дејановић Р. Игор, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Да студентима пружи систематизовано знање о процесима, техникама и алатима за модернизацију постојећих софтверских система. Циљ је оспособити их да анализирају, планирају и спроводе миграцију кода и података на савремене платформе, уз разумевање пословних и технолошких импликација.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након завршетка предмета, студенти ће моћи да самостално анализирају застареле системе, одаберу одговарајуће стратегије модернизације, примене алате за транспајлирање кода и миграцију података, те процене ризике и трошкове процеса.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у модернизацију софтвера: концепти, потребе и фазе. Анализа постојећег кода и архитектуре. Методологије миграције (рехостинг, реплатформинг, рефакторинг, замена). Алати за аутоматску анализу и транспајлирање кода. Миграција података и трансформација схема. Студије случаја и најбоље праксе из индустрије.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Рад на практичним пројектима који укључује анализу и модернизацију застарелог софтвера. Јавне презентације резултата пројектног рада, дискусија постигнутих резултата и евалуација успешности примене модернизацијских стратегија. Оцена се формира на основу успешности реализације пројектног задатка и завршног усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	60.00	Теоријски део испита	Да 40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Chacon, S., & Straub, B.	Pro Git: 2nd Edition		Berkley: Apress	2014
2	Ott, B., Pham, J., & Saker, H.	Enterprise DevOps PlayBook: A Guide to Delivering at Velocity		O Reilly	2017
3	Дејановић, И.	Језици специфични за домен		Нови Сад: Факулет техничких наука	2021
4	Feathers, M.	Working Effectively with Legacy Code		Prentice Hall Professional	2004

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Методе рачунарске интелигенције за истраживање података и текста			
Ознака предмета: 25.E2503					
Број ЕСПБ: 4					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Ковачевић Д. Александар, Редовни професор Лубурић М. Никола, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за примене техника, метода и алата рачунарске интелигенције за из истраживање података и текста.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање принципа, техника и алата рачунарске интелигенције за анализу података и текста. Студент је обучен да истражује и анализира податке, креира предиктивне моделе и пројектује системе за обраду података и текста у функцији подршке одлучивању.					
3. Садржај/структура предмета:					
Приказ свих фаза процеса истраживања података у науци и индустрији. Упознавање са техникама и алатима за први сусрет са подацима: прикупљање, учитавање, чишћење и интеграција различитих извора. Обележавање и генерисање синтетичких података. Експлоративна анализа и визуелизација. Развој напредних предиктивних модела за класификацију и регресију, уз побољшање њиховог квалитета кроз анализу грешака, рад са небалансираним скуповима и процену утицаја особина. Примена напредних метода кластеровања и редукције димензионалности. Развој модела за обраду текста и природног језика у служби истраживања података. Прилагођавање и употреба великих језичких модела ради повећања ефикасности целокупног процеса истраживања података. Одржавање система за истраживање података у продукцији, укључујући праћење квалитета и периодично поновно обучавање модела.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици извођења наставе су: предавања, рачунарске вежбе, израда домаћих задатака и консултације. На предавањима се, уз коришћење одговарајућих дидактичких средстава, излажу садржаји предмета и подстиче активно учешће студената кроз питања и дискусију. Практични део градива студенти савладавају на рачунарским вежбама решавањем задатака уз помоћ асистента или самостално, као и кроз самосталну израду домаћих задатака.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	70.00	Презентација и завршна одбрана пројекта	Да 30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V.	Introduction to Data Mining		Boston: Pearson	2006
2	Berman, J. J.	Data Simplification		Elsevier	2016
3	Overton, J.	Going Pro in Data Science: What It Takes to Succeed as a Professional Data Scientist		O'Reilly	2016
4	Elston, S. E.	Data Science in the Cloud		O Reilly	2016
5	Marz, N., & Warren, J.	Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Realtime Data Systems		New York: Manning Publications	2015
6	Provost, F., & Fawcett, T.	Data Science for Business: What you Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking		O'Reilly Media	2013
7	Ault, S. V., Liao, S. N., & Musolino, L.	Principles of Data Science		OpenStax Rice University 6100 Main Street MS-375	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
8	Nussbaumer Knaflic, С.	Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals	Wiley	2015
9	Николић, М., & Зечевић, А.	Машинско учење	Сопствено издање, доступно на https://ml.matf.bg.ac.rs/readings/ml.pdf	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Физичке основе квантног рачунарства				
Ознака предмета: 25.OM530F						
Број ЕСПБ: 4						
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Математичке науке				
Наставници:		Немеш И. Томас, Редовни професор Лончаревић М. Ивана, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студентима пружи темељно разумевање основних принципа квантне механике и њиховог математичког формализма, као и да их оспособи за разумевање концепата, архитектуре и алгоритама квантних рачунара, уз сагледавање разлика у односу на класичне рачунарске концепте.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку предмета студент ће бити способан да разуме и користи математички апарат квантне механике за опис квантних система, да анализира основне квантне моделе и процесе мерења, као и да објасни принципе рада квантних рачунара, структуру квантних кола и логику кључних квантних алгоритама, уз критичко поређење са класичним рачунарским приступима.						
3. Садржај/структура предмета:						
Физички смисао таласних функција. Оператори физичких величина. Својствени проблем оператора. Принцип суперпозиције. Диракова нотација квантних оператора и таласних функција. 1Д јама, ЛХО, атом водениковог типа. Принципи квантног рачунара: Qbit-ови, оператори и мерења. Поређење са класичним рачунарима. Квантна кола. Математички апарат квантних рачунара: Векторски простори. Оператори и матрице. Својствени проблем и својствене вредности. Хардвер и примене: Реализација квантних рачунара. Програмирање квантних рачунара: Примери. Квантна телепортација. Шоров алгоритам. Дојч-Јоза алгоритам. Решавање линеарних система.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, вежбе, консултације						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	30.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		Да	30.00
Присуство на вежбама		Да	5.00	Колоквијум	Да	30.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1	Hidary, J. D.	Quantum Computing: An Applied Approach		Springer	2019	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет	Примењена линеарна алгебра
Ознака предмета: 25.OM530	
Број ЕСПБ: 4	
Програм(и) у којем се изводи	Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет
УНО предмета	Математичке науке
Наставници:	Дорословачки Р. Ксенија, Редовни професор Недовић В. Маја, Ванредни професор

Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00

Предмети предуслови	Нема
---------------------	------

Услови:

1. Образовни циљ:

Образовни циљ предмета је да студент стекне теоријска и практична знања из нумеричких метода линеарне алгебре и њених примена.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерски проблема, а такође представљају основу за даље праћење стручних предмета. Студент ће савладати примену матричног рачун, занати примене разних декомпозиција матрица као што су LU декомпозиција, QR факторизација. SVD декомпозиција које се користе се за процену стабилности алгоритама и поузданости решења система линеарних једначина, док у обради сигнала и слика омогућавају компресију, редукацију шума и реконструкцију података, као и примену у алгоритмима рангирања које користе интернет претраживачи (Гугле ПегеРанк) исл. Студент ће савладати и основне методе локализација карактеристичних корена са примене у анализи динамичких система, као и даље примене коришћењем блок генерализације матрица. Ове примене представљају универзални алат који повезује апстрактне математичке концепте са конкретним практичним проблемима.

3. Садржај/структура предмета:

Векторске и матричне норме, линеарне комбинације, векторски простори и подпростори, база. Линеарне трансформације, карактеристични корени, вектори, каноничке форме, квадратне форме. Системи линеарних једначина метод Гаусове елиминације, LU декомпозиција, QR факторизација. SVD декомпозиција са применама у процени стабилности алгоритама и поузданости решења система линеарних једначина. Итеративни поступци. Пројективне методе. Прекондиционирање. Линеарни проблеми најмањих квадрата. Локализација карактеристичних корена са примене у анализи динамичких система. Блок генерализације матрица. Анализа грешке.

4. Методе извођења наставе:

Аудиторна предавања праћена нумеричко рачунском практичном наставом. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На практичној настави, која прати предавања, раде се карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво са предавања. Поред предавања и практичне наставе редовно се одржавају и консултације. Колоквијум и испит су усмени и писмени. Оба дела се полажу у писменој форми. Оцена испита се формира на основу успеха из колоквијума, писменог и усменог дела испита.

Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Тест	Да	30.00	Завршни испит	Да	50.00
			Усмени део испита	Да	20.00

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Цветковић, Љ.	Numelal: Нумеричке методе линеарна алгебре	Нови Сад: Факултет техничких наука	2015
2	Цветковић, Љ., & Костић, В.	Numela 1: колекција вежби	Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka	2015
3	Trefethen, L. N., & Bau, D.	Numerical Linear Algebra	SIAM	2022
4	Varga, R. S.	Gershgorin and His Circles	Springer	2010
5	Lay, D., Lay, S., & McDonald, J.	Linear Algebra and Its Applications	Harlow: Pearson Education Limited	2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Симулација физичких процеса у виртуелним просторима			
Ознака предмета: 25.RVP08					
Број ЕСПБ: 4					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Врбашки В. Дуња, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			

Услови:

1. Образовни циљ:

Циљ предмета је да студенти стекну напредна знања и вештине из моделовања и симулације физичких процеса у виртуелним просторима са посебним нагласком на концепте, методе и праксе применљиве у развоју имерзивних апликација као што су: видео игре, симулације, тренинг, научна истраживања и друго. Посебна пажња посвећена је разумевању баланса између реализма, стабилности и перформанси физичких симулација.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Студент ће по завршетку курса бити способан да разуме и примени математичке, нумеричке и AI-подржане моделе физичких процеса специфичних за виртуелне просторе. Анализира структуру, претпоставке и ограничења симулационих система унутар одабраних погона игре. Процењује перформансе реализације физичких симулација и оптимизује их у складу са захтевима интерактивности. Креира и повезује физичку симулацију са анимацијом, понашањима карактера и интеракцијом корисника. Дизајнира и имплементира функционалне модуле за физичке симулације у оквиру одабраних погона игре. Критички процењује квалитет симулације и доноси одлуке о компромисима између реализма и перформанси.

3. Садржај/структура предмета:

Улога и значај симулације физичких процеса у виртуелним просторима и интерактивним системима. Основни закони физике релевантни за развој симулација и видео игара. Дискретизација континуираних процеса и одговарајуће нумеричке методе. Динамика rigid-body и soft-body система. Системи честица и стохастичке симулације. Основи симулација флуида за интерактивне системе. Процедурална анимација. Перформансе и оптимизација физичких симулација. Интеграција физичких симулација у целовити виртуелни екосистем.

4. Методе извођења наставе:

Настава се реализује кроз предавања, рачунарске вежбе и консултације. Предавања обухватају теоријске основе моделовања и симулације физичких процеса уз дискусију релевантних примера из области рачунарских игара и интерактивних система. На рачунарским вежбама студенти кроз практичне задатке примењују обрађене концепте и реализују различите врсте физичких процеса, програмском имплементацијом и коришћењем уграђених система за симулацију у одабраним погонима игре. Посебан акценат ставља се на проблемски засновано и истраживачки оријентисано учење.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат	Да	50.00	Завршни испит	Да	30.00
Сложени облици вежби	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	House, D., & Keyser, J. C.	Foundations of physically based modeling and animation (2nd ed.)	CRC Press	2018
2	Erleben, K., Sporning, J., Henriksen, K., & Dohlmann, H.	Physics-based Animation	Charles River Media	2005
3	Müller, M., Stam, J., James, D., & Thürey, N.	Real-Time Physics Class Notes	ACM	2008
4	Kim, D.	Fluid Engine Development	CRC Press	2016
5	Millington, I.	Game Physics Engine Development (2nd ed.)	Elsevier	2010

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Примена вештачке интелигенције у инжењерингу података			
Ознака предмета: 25.RVP09					
Број ЕСПБ: 4					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Вјештица М. Марко, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			

Услови:

1. Образовни циљ:

Овладавање напредним знањима, методама и техникама за примену модела вештачке интелигенције у домену инжењеринга података и употреба инжењеринга података у припреми података за тренирање и валидацију модела вештачке интелигенције.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Стечена знања из примене вештачке интелигенције у домену инжењеринга података и искуства у пројектовању, развоју, евалуацији и испоруци софтверских решења за управљање и рад над подацима потпомогнут вештачком интелигенцијом. Стечене вештине у употреби инжењеринга података у припреми података за тренирање и валидацију модела вештачке интелигенције. Оспособљавање студената за даље унапређивање знања и вештина у области примене вештачке интелигенције у инжењерингу података.

3. Садржај/структура предмета:

Принципи, могућности и значај основних модела вештачке интелигенције у домену инжењеринга података. Инжењеринг вештачке интелигенције у инжењерингу података. Екстраховање, трансформисање и учитавање података уз помоћ вештачке интелигенције. Примена вештачке интелигенције у управљању и раду са структурираним и неструктурираним подацима и различитим складиштима података. Трансформација природног језика у наредбе одабраног система за управљање базом података. Генерисање проширено претрагом, фино подешавање модела вештачке интелигенције и инжењеринг промпта. Више-агентски системи за рад са подацима. Операције машинског учења у инжењерингу података. Анализа података уз коришћење великих језичких модела и примена различитих типова датотека погодних за рад великих језичких модела. Трансформисање садржаја датотека различитих типова употребом вештачке интелигенције. Генерисање синтетичких скупова података за потребе тестирања софтвера уз помоћ вештачке интелигенције. Евалуација софтверских решења за рад са подацима потпомогнутих вештачком интелигенцијом. Примена вештачке интелигенције у заштити, приватности и анонимизацији података. Добре праксе у привреди, стратегије испоруке на облаку и истраживање нових трендова.

4. Методе извођења наставе:

Настава се изводи у облику предавања, рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резоновање, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Услов за добијање потписа и излазак на завршни испит представља извршење свих предиспитних обавеза, у минималном обиму од 36 поена.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни(пројектни) задатак	Да	50.00	Теоријски део испита	Да	30.00
Сложени облици вежби	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Reis, J., & Housley, M.	Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems	O'Reilly Media	2022
2	Huyen, C.	AI Engineering: Building Applications with Foundation Models	O'Reilly Media, Inc.	2024
3	Phoenix, J., & Taylor, M.	Prompt Engineering for Generative AI: Future-Proof Inputs for Reliable AI Outputs	O'Reilly Media	2024
4	Trummer, I.	Data Analysis with LLMs: Text, Tables, Images and Sound	Manning Publications Co.	2025
5	Lanham, M.	AI Agents in Action	Manning Publications Co.	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Квантно и неklasично рачунарство			
Ознака предмета: 25.RVP13					
Број ЕСПБ: 4					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Гајић Б. Душан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање модела и концепата у квантном и неklasичном рачунарству. Овладавање принципима, техникама, методама, алгоритмима и архитектурама квантних и неklasичних рачунарских система, као и применама квантног и неklasичног рачунарства.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу напредна знања о квантном и неklasичном рачунарству и архитектурама, алгоритмима и применама квантних и неklasичних рачунарских система. Стечено знање се користи у пракси.					
3. Садржај/структура предмета:					
Границе класичног рачунарства. Модели израчунавања и концепти у квантном и неklasичном рачунарству. Основни концепти у квантној механици. Кјубити и квантна логичка кола. Алгоритми у квантном и неklasичном рачунарству. Квантни алгоритми тражења - Гроверов алгоритам. Шоров алгоритам за факторизацију. Квантна Фуријеова трансформација и њене примене. Квантне теорије комплексности и информација. Квантне и неklasичне архитектуре рачунарских система. Неуроморфно, ДНК, оптичко, хибридно и друго неklasично рачунарство. Примене квантног и неklasичног рачунарства.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе. Финални испит и практичне вежбе и пројекти заједно учествују у формирању коначне оцене.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	40.00	Теоријски део испита	
Семинарски рад		Да	10.00	Да	
Сложени облици вежби		Да	20.00	30.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Nielsen, M., & Chuang, I.	Quantum Computation and Quantum Information; 10th Anniversary Edition		Cambridge University Press	2011
2	Lee, P., Ji, H., & Cheng, R.	Quantum Computing and Information: A Scaffolding Approach		Polaris QCI Publishing	2025
3	Wong, T.	Introduction to Classical and Quantum Computing		Rooted Grove	2022

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Примена вештачке интелигенције у гејмингу			
Ознака предмета: 25.RVP10					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (II годишњи) (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Врбашки В. Дуња, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти стекну напредна знања о принципима, методама и праксама примене вештачке интелигенције у развоју видео игара. Предмет обухвата примену метода вештачке интелигенције у моделовању понашања карактера, процедуралном генерисању садржаја и изградњи адаптивних система, као и примену техника у обликовању gaterplay компоненти (механика, динамика и естетика). Посебан акценат ставља се на способност интеграције AI метода у комплексне виртуелне системе.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће по завршетку курса бити способан да примени основне и напредне методе вештачке интелигенције које се користе у савременим видео играма. Моделује понашање агената и NPC карактера коришћењем различитих AI приступа. Дизајнира и примењује поступке процедуралног генерисања садржаја у складу са захтевима. Развије и анализира адаптивне системе који прилагођавају тежину и понашање агената на основу корисничке интеракције. Обликује и контролише ток игре и системе који утичу на ангажман играча, укључујући регулисање визуелног и когнитивног оптерећења, избегавање монотоније и балансирање препрека, казни и награда. Дизајнира и имплементира и друге функционалне AI компоненте у оквиру развоја одабране игре као што је анализа и предикција понашања играча. Критички процени предности и ограничења AI приступа у контексту перформанси, стабилности, етичких изазова и корисничког искуства.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у примену вештачке интелигенције у видео играма; савремени трендови. Модели интелигентних агената, њихово понашање и системи управљања (finite-state mašine, behaviour trees, utility-based системи). AI модели понашања NPC карактера (планирање, доношење одлука, координација, адаптивност, интеракцију са окружењем). Планирање и доношење одлука засновано на AI методама (хеуристике, претраживања). Динамичка адаптација и персонализација искуства. Процедурално генерисање садржаја (нивои, задаци, наративи, визуелни елементи). Евалуација у видео играма (аналитика понашања играча, метричке методе ангажмана, тестирање). Етика, пристрасност и безбедност AI система у развоју игара. Практична реализација AI модула у одабраним окружењима за развој игара.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се реализује кроз предавања, рачунарске вежбе и консултације. Предавања обухватају теоријске основе и анализу приступа примене вештачке интелигенције у видео играма, уз анализу примера из праксе и дискусију различитих AI метода. На рачунарским вежбама студенти, кроз практичне задатке, примењују обрађене концепте, развијају и тестирају AI модуле за понашање агената, процедурално генерисање и адаптивне системе у одабраним окружењима за развој игара. Настава подстиче проблемски и истраживачки оријентисано учење, кроз самостални пројектни рад у којем студенти интегришу више AI техника.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Пројектни задатак		Да	50.00	Завршни испит	Да 30.00
Сложени облици вежби		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Millington, I.	AI for Games Third edition (Previous Version Available Online		CRC Press	2019
2	Russell, S. J., & Norvig, P.	Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.)		London: Pearson Education	2016
3	Bishop, C., & Bishop, H.	Deep Learning Foundations and Concepts (available online)		Springer	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Паралелно и дистрибуирано програмирање			
Ознака предмета: 25.HPC02					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (II годишњи) (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Драган Ј. Дину, Редовни професор Прокић С. Иван, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање модела и концепата савремених паралелних и дистрибуираних рачунарских архитектура и овладавање техникама и методама њиховог ефикасног програмирања.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу напредна знања о архитектури и програмском моделу паралелних и дистрибуираних рачунарских система и језицима који се користе за њихово програмирање. Стечена знања користе се у пракси и стручним предметима Рачунарство високих перформанси у научним израчунавањима и Рачунарство високих перформанси у информационом инжењерингу.					
3. Садржај/структура предмета:					
Паралелизам и конкурентност. Врсте паралелизма. Моделу израчунавања, комуникације и координације. Типови паралелних и дистрибуираних архитектура. Моделу конкурентност и дистрибуираности. Технике програмирања паралелних и дистрибуираних рачунара. Програмски језици за рад са паралелним и дистрибуираним архитектурама. Примери паралелних и дистрибуираних рачунарских архитектура и карактеристике њиховог програмирања.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Пројектни задатак		Да	30.00	Усмени део испита	Да 30.00
Семинарски рад		Да	20.00		
Сложени облици вежби		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Pacheco, P., & Malensek, M.	An Introduction to Parallel Programming		USA: Morgan Kaufmann, Elsevier	2021
2	Hennessy, J., Patterson, D., & Kozyrakis, C.	Computer Architecture: A Quantitative Approach		Morgan Kaufmann	2025
3	Varela, C. A.	Programming Distributed Computing Systems: A Foundational Approach		MIT Press	2013

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Квантно програмирање					
Ознака предмета: 25.RT59							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације					
Наставници:		Поповић В. Мирослав, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Оспособљавање студената за квантно програмирање квантних рачунарских архитектура и развој квантних алгоритама.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Оспособљеност за квантно програмирање квантних рачунарских архитектура и развој квантних алгоритама.							
3. Садржај/структура предмета:							
Класично рачунање. Један квантни бит (Суперпозиција. Мерење. Блоч сфера. Физички кубити. Квантне капије. Квантна кола.). Линеарна алгебра. Више квантних бита (Заплитање. Квантне капије. Квантни сабирачи. Универзалне квантне капије.). Квантно програмирање (IBM Quantum. Квантни асемблерски језик. Qiskit. Други квантни програмски језици.). Заплитање и квантни протоколи (Белове неједначине. Телепортација.). Квантни алгоритми (Сложеност кола и сложеност упита. Паритет. Константне наспрам балансираних функција. Тајни низ бита. Тајна XOR маска. Исцрпљујућа претрага. Дискретна Фуријеова трансформација. Процена фазе / сопствене вредности. Периода функције експонент по модулу. Факторизација.).							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је писмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и писменог испита.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	30.00	Теоријски део испита		Да	30.00
Предметни пројекат		Да	40.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Wong, T. G.		Introduction to Classical and Quantum Computing		Omaha: Rooted Grove		2022
2	Nielsen, M., & Chuang, I.		Quantum Computation and Quantum Information; 10th Anniversary Edition		Cambridge University Press		2011

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Формална верификација софтвера			
Ознака предмета: 25.RT60R					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Ђукић М. Миодраг, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ овог курса је да упозна студенте са принципима, техникама и алатима који се користе у формалној верификацији софтверских система. Курс ће пружити основе формалних метода, омогућавајући студентима да резонују о ваљаности, безбедности и поузданости софтвера. Овај курс има за циљ да пружи студентима и теоријска знања и практично искуство у формалној верификацији софтвера.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешног завршетка овог курса, студенти ће бити у стању да разумеју кључне концепте и терминологију формалне верификације и да користе проверу модела, доказивање теорема и друге технике формалне верификације у једноставним, али практичним сценаријима. Студенти ће такође бити у стању да критички процене предности и мане формалне верификације у поређењу са традиционалним приступима тестирању.					
3. Садржај/структура предмета:					
Преглед формалних метода и њихова улога у развоју софтверска. Увод у математичке основе као што су логика, теорија скупова и теорија аутомата, и њихова примена за верификацију софтвера. Формална спецификација и однос између спецификација и исправности програма. Провера модела и њена употреба за верификацију својстава система са коначним бројем стања. Основе доказивања теорема. Верификација софтвера у погледу безбедности, живости и функционалне исправности. Динамичка и статичка провера уговора. Практичан рад са алатима за формалну верификацију на примерима једноставних програма и система. Дискусија о изазовима, предностима и ограничењима примене формалне верификације у пракси.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Присуство на рачунарским вежбама		Да	10.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Сложени облици вежби		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Peled, D. A.	Software Reliability Methods		Springer	2001
2	Huisman, M., & Wijs, A.	Concise Guide to Software Verification: From Model Checking to Annotation Checking		Springer	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Савремене образовне технологије и стандарди			
Ознака предмета: 25.E2525					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Савић З. Горан, Редовни професор Сегединац Т. Милан, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са савременим образовним технологијама и стандардима и оспособљавање студената за истраживачки и практичан рад у домену примене савремених софтверских технологија у образовању.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент разуме могућности примене ИКТ у образовању, уме да истражи, одабере и примени технологије и стандарде примерене образовном окружењу и да користи, администрира, прилагођава и развија софтверска решења за подршку образовном процесу.					
3. Садржај/структура предмета:					
Савремене образовне технологије: Историја образовних технологија и појам електронски подржаног учења; Савремене технологије и алати у образовању; Типови савременог образовања. ИКТ инфраструктура савременог образовања. Платформе електронског учења. Интелигентни туторски системи. Стандарди електронског учења: Стандарди за представљање наставних материјала; Стандарди за представљање наставног процеса. Отворено образовање. Педагошке импликације примене савремених технологија у образовању. Стратегије за избор образовне технологије.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рад на пројекту коришћењем рачунара и других уређаја који се могу користити у образовне сврхе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са пројекта и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	Да 30.00
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Horton, W. & Horton, K.	E-learning Tools and Technologies: A Consumers Guide for Trainers, Teachers, Educators, and Instructional Designers		Wiley	2003
2	France Belanger, F., & Jordan, D. H.	Evaluation and Implementation of Distance Learning: Technologies, Tools and Techniques		IGI Publishing	2000
3	Rosenberg, M. J.	E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age		McGraw-Hill	2001
4	Beverly, P. W.	Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning		Morgan Kaufmann	2008
5	Shih, T, K., & Hung, J. C.	Future Directions in Distance Learning and Communication Technologies		IGI Global	2006
6	Savić G., Segedinac M., & Konjović Z.	Modern Education Technologies and Systems		University of Novi Sad	2014
7	Савић Г., & Сегединац, М.	Софтверска инфраструктура за управљање курикулумом у електронској настави		Нови Сад: Факултет техничких наука	2016
8	Popenici, S.	Artificial Intelligence and Learning Futures		Taylor & Francis	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Напредне геовеб технологије			
Ознака предмета: 25.GI534T					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет GI0 - Геодезија и геоинформатика (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Геоинформатика			
Наставници:		Сладић Б. Дубравка, Редовни професор Радуловић В. Александра, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање напредних примењених знања из области ГеоВеб технологија. Студенти ће овладати основама веб програмирања (ХТМЛ, ЦСС и ЈаваСкрипт) и израдом интерактивних геопросторних апликација у веб окружењу.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања користи у стручним предметима, у формулисању и у решавању инжењерских проблема коришћењем концепата веб програмирања.					
3. Садржај/структура предмета:					
Овај напредни курс надовезује се на основе веб програмирања и уводне ГеоВеб технологије, а фокусира се на развој интегрисане ВебГИС апликације коришћењем Реаџ-а и ОпенЛауерс-а. Студенти продубљују знања из модерног ЈаваСкрипт-а, компонентно засноване архитектуре, управљања стањем апликације и рада са великим скуповима геоподатака. Курс обухвата напредну интеграцију ОГЦ сервиса (WMS, WFS, WMTS), рад са REST API-јима, динамичко стилизовање и анализу просторних података у прегледачу, као и пројектовање интерактивних мапних функционалности попут цртања, претраге, визуелизације и атрибутних упита. Завршни део курса посвећен је изради комплетне WebGIS апликације која обухвата модерне UI/UX принципе, интероперабилне геосервисе и имплементацију професионалног, респонзивног и скалабилног простора за приказ и манипулацију геоподацима.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици наставе: предавања; рачунарске вежбе; консултације; самостална израда обавезних задатака. Провера знања: вођена и самостална израда пројекта; завршни испит – у усменом облику.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Quest, E.	Gis Programing User Guide: A Practical Guide to Python, JavaScript, Web Mapping, Spatial Databases, and Automation for Real-World Geospatial Solutions		Evan Quest	2025
2	Edwards, M.	GIS Programming: A Practical Guide to Python, R, JavaScript, and C++ for Spatial Analysis and Mapping		Mark Edwards	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Мултимедијални системи			
Ознака предмета: 25.E2505					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (II годишњи) (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Адамовић Ђ. Милан, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за прикупљање, руковање, архивирање, програмирање, синхронизацију и презентовање мултимедијалних токова података у мрежном окружењу.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања и вештине користи за развој/употребу софтвера/система изражене мултимедијалности.					
3. Садржај/структура предмета:					
Мултимедија (појмови, карактеристике и токови података медија). Карактеристике аудио/видео/слика-графика медија (музика-MIDI; говор; видео-TV и HDTV / 3D). Преглед стандарда за компресију и оптичко складиштење (стандардни алгоритми; JPEG2000 и MPEG 1, 2, 4, 7 i 21; CD DA-ROM-WO-RW; DVD; холограф). ММ комуникациони систем (time-user-control space и CSCW; захтеви и ограничења протокола на презентационо-апликативним и мрежно-транспортним ISO-OSI нивоима) и видеоконференције. ММ базе података (структуре и операције). Синхронизација ММ података (четворослојни референтни модел и дистрибуирани системи). Програмске апстракције, алати и апликације (програмски и скрипт језици; аутхоринг системи и ММ киоск)					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе, консултације. Градиво предмета је организовано у 2 целине које се проверавају у форми 2 теста током предавања. На вежбама се приказују и манипулише мултимедијалним садржајима на програмском (DirectX или OpenGL) или ауторинг нивоима креирајући једноставне системе за размену мултимедијалног садржаја у реалном времену чији се квалитет вреднује. Успешно решене вежбе су услов за излазак на испит. Испит се полаже у писменој форми. Освојени бодови са испита, тестова и обавеза са вежби се сабирају формирајући коначну оцену.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Семинарски рад		Да	20.00	Теоријски део испита	Да 30.00
Сложени облици вежби		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Иветић, Д.	Основи интерактивних система са елементима рачунарске графике и мултимедије, у припреми			2012
2	Steinmetz, R., & Nahrstedt, K.	Multimedia: Computing, Communiactions & Applications		Pretince Hall	1995
3	Costello, V.	Multimedia Foundations: Core Concepts for Digital Design, 2nd Ed.		Routledge	2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Напредна Интернет инфраструктура			
Ознака предмета: 25.E2506					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Вуковић М. Жељко, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за пројектовање и одржавање мрежне инфраструктуре у системима електронског пословања.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Познавање функционисања Интернет инфраструктуре за подршку системима електронског пословања.Студент је компентентан да у стручном раду обавља послове пројектовања и одржавања Интернет-базираних мрежа.					
3. Садржај/структура предмета:					
IPv6 протокол: преглед, протоколи, имплементација, рутирање и протоколи за рутирање, прелаз са IPv4 на IPv6, логичка конфигурација мрежа у IPv6 окружењу. MPLS: преглед, архитектура, протоколи, имплементација. Мобилни IP: преглед, архитектура, детаљно упознавање са протоколима и проширењима протокола, примери имплементације. Имплементација решења за повећање безбедности у рачунарским мрежама: преглед, концепти примене решења, контрола саобраћаја по нивоима, заштита података, пример VPN (виртуелне приватне мреже). QoS – управљање коришћењем ресурса у рачунарским мрежама: преглед, архитектуре система (LAN и WAN решења), протоколи, примери имплементације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарско-лабораторијске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Практични део испита - задаци		Да	40.00	Теоријски део испита	
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Stallings, W.	High-Speed Networks and Internets		Prentice-Hall	2002
2	Stallings, W.	Cryptography and Network Security: Principles and Practice		Pearson Eduction	2017
3	Doyle, J., & Carroll, J. D.	Routing TCP/IP		Cisco Press, 2001. 1-57870-089-2	2001
4	Вуковић, Ж.	Интернет мреже: практикум за лабораторијске вежбе		Нови Сад: Факултет техничких наука	2025
5	Tanenbaum, E. S., & Vederol, D. J.	Рачунарске мреже		Београд: Микро књига	2012

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Методе и технике пројектовање софтвера		
Ознака предмета: 25.CE824R				
Број ЕСПБ: 6				
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет		
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације		
Наставници:		Крунић В. Момчило, Ванредни професор		
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема		

Услови:

1. Образовни циљ:

Циљ предмета је да студенте уведе у савремене методе и технике пројектовања софтвера у којима је код централни извор истине, а сви инжењерски артефакти (захтеви, архитектура, дизајн, тестови, документација) третирају се као првокласни грађани — Everything as Code.

Предмет интегрише принцип да се софтвер пројектује кроз писање тестова (ТДД) и опис понашања (БДД), а документација, архитектура и дизајн аутоматизују кроз Documentation as Code - DaC приступ. Тиме се студенти оспособљавају да пројектују системе који су:

- конзистентни - (захтеви - архитектура - имплементација - тестови),
- трасабилни - (Усер Стору > СРД/САД > код > тестови),
- лако одрживи - (верзионисање свих артефаката),
- скалабилни и променљиви - (архитектура као код, итеративни Мицро-В циклус).

Материјал се заснива на индустријским принципима који су доказано повећали квалитет и ефикасност у реалним пројектима, посебно у аутоматив индустрији.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

По завршетку курса студент ће бити способан да:

Знања

1. Објасни Everything-as-Code парадигму и њену примену у пројектовању.
2. Разуме DaC (Documentation as Code) принципе, користи Markdown, Git, CI/CD и алате за генерисање документације.
3. Разуме и примени TDD i BDD као методологије пројектовања софтвера, не само тестирања.
4. Разуме архитектонске моделе (Ц4 модел, арц42, ПлантУМЛ, САД структура).
5. Разуме улогу процеса попут В-модела, Мицро-В циклуса у пројектовању система.

Вештине

1. Разложи систем на User Stories и креира executive specifications (БДД сценарије) — Requirements as Code.
2. Пројектује архитектуру кроз текстуалне моделе (ПлантУМЛ, Ц4) — Architecture as Code.
3. Креира Unit Design кроз ТДД (Unit Detail Design as Code).
4. Креира аутоматизоване тестове на свим нивоима.
5. Обезбеди трасабилност користећи Git, CI/CD структуру и Мицро-В циклус.

Компетенције

1. Самостално пројектује комплексан систем користећи модерну текстуалну и аутоматизовану документацију.
2. Процени квалитет, тестабилност и одрживост дизајна.
3. Спроводи итеративно пројектовање користећи Мицро-В циклус и брзе повратне спреге (ЦИ/ЦД).
4. Ради у складу са индустријским стандардима пројектовања и документовања софтвера.

3. Садржај/структура предмета:

И. Увод у методе и технике пројектовања софтвера

- Еволуција пројектовања софтвера > од водерфалл до итеративног Мицро-В циклуса.
- Утицај В-модела на структуру артефаката пројектовања (стр. 4–5, слика 2).
- Пројектовање као итеративни процес: брз феедбацк, растућа документација, елиминација контекст-свитч-а (стр. 12–14).
- Увод у Еверутхинг-ас-Цоде и аутоматизовану документацију.

ИИ. Еверутхинг ас Цоде у пројектовању система

1. Доцументатион ас Цоде

- Маркдaун, МуСТ, Спхинх као lightweight језици за артефакте (стр. 3–4).
- Гит као јединствени стораге за SRD, SAD, UDD, тестове и дијаграме (стр. 2–3, 7–9).



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика

- Елиминише мануалну, одвојену и неажурну документацију.

2. Процесес & Тоолс фор Design-as-Code

- АЛМ структура: Capability > Feature > Epic > Story > Subtasks (стр. 9, слика 4).
- Git + CI/CD као примарни механизам валидације дизајна (стр. 8–10).

IIII. Requirements as Code (BDD) — пројектовање понашања

- БДД као метод пројектовања система.
- User Stories + Сценарији (Гивен/When/Then) као executive specifications.
- Сценарији постају Software Qualification Tests (стр. 19).
- Улога Requirements-as-Code у смањењу дефеката (стр. 15–16).

Студенти уче да пројектују понашање система пре имплементације.

IV. Architecture as Code (C4 + PlantUML + arc42)

- Архитектура као текст > ПлантУМЛ Ц4 + arc42 темплате.
- Итеративна архитектура: ажурирање код сваког Микро-В циклуса (стр. 17–18).
- Аутоматско генерисање дијаграма путем ЦИ/ЦД (стр. 20–21).
- Тестови интеграције аутоматски генерисани из архитектонског модела (стр. 19).

Студент пројектује архитектуру као живи артефакт који се мења на сваком коммиту.

V. Unit Detail Design as Code (TDD)

- ТДД као метод пројектовања јединица: RED–GREEN–REFACTOR.
- Тестови представљају Unit Detail Design и Validation Tests.
- Квалитет дизајна се мери: кохезија, спрега, апстракција, изолација.
- Тестови као дизајн служе за рано откривање комплексности и лоше структуре (стр. 18).

VI. Тестирање и верификација као интегрални део пројектовања

- TDD > Unit tests.
- Generated Integration Tests > iz arhitektonskog modela.
- BDD Acceptance Tests.
- CI/CD pipeline validira ceo projektni artefakt pre merge-a (slika 7, 8, 9).

Студенти разумеју пројектовање као верификацију кроз аутоматизоване тестове.

VII. Micro-V Cycles — интегрисано пројектовање и развој

- Сваки User Story = мали В-модел пакет (стр. 5, 9).
- Све фазе морају бити комплетиране пре мерге-а.
- Предности: стабилност, тхроугхпут, квалитет дизајна.

VIII. Квалитет пројектовања — емпиријски показатељи

Референце: поглавље 5, слике 10–12.

- 35% мање дефеката у односу на традиционалне процесе.
- Сталан раст документације > боља трасабилност (слика 11).
- Континуирана испорука > стабилна квалитативна крива (слика 10).
- Преглед напретка кроз АЛМ цумулативе флов (слика 12).

4. Методе извођења наставе:

Предавања

- Детаљно објашњење свих артефаката пројектовања из SWE.1–SWE.6.
- Анализа DaC студија случаја из аутоматива (директно из ПДФ-а).
- Демонстрација алата: Гит, Маркдаун, ПлантУМЛ, Спхинк, ЦИ/ЦД.

Вежбе

- Креирање СРД, САД, УДД у Markdown-у (DaC).
- Израда БДД сценарија и превођење у аутоматизоване тестове.
- Моделовање архитектуре у PlantUML C4.
- ТДД имплементација пројектованих јединица.
- Изградња Micro-V циклуса.

Пројектни задатак

Студент пројектује комплетан модул користећи:

- Requirements-as-Code (BDD)

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	

- Architecture-as-Code (PlantUML C4 + arc42)
- Unit-Design-as-Code (TDD)
- CI validaciju projektnih artefakata
- Potpunu trasabilnost

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак	Да	20.00	Завршни испит	Да	40.00
Одбрана пројекта	Да	40.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Krunic, M.	Documentation-as-Code in Automotive System/Software Engineering	ELEKTRONIKA IР ELEKTROTECHNIKA (ISSN 1392-1215)	2023
2	Krunic, M.	Documentation-as-Code in Automotive System/Software Engineering	ELEKTRONIKA IР ELEKTROTECHNIKA (ISSN 1392-1215)	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Методологије брзог развоја софтвера			
Ознака предмета: 25.E2508					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Милосављевић Р. Гордана, Редовни професор Дејановић Р. Игор, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособити студенте за примену метода и алата за брзи развој сложених софтверских система и компаративну анализу предности и мана у односу на класичне приступе.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Теоријска и практична знања неопходна за ефикасну примену метода, техника и алата за брзи развој сложених софтверских система. Након успешно завршеног курса, студент је у стању да: идентификује предности и мане различитих MDE (Model-Driven Engineering) праваца и агилних методологија, идентификује постојеће MDE ресурсе (стандарде, библиотеке, језике, алате) који му могу послужити као подлога за развој сопственог MDE решења и да пројектује и имплементира MDE решење за неку конкретну намену.					
3. Садржај/структура предмета:					
Приступи брзом развоју софтвера. Методе и технике брзог развоја софтвера. Алати за брзи развој софтвера. Генератори кода. Преглед методолошких приступа развоју софтвера (односно агилних и традиционалних метода). Прототипски развој софтвера. Развој софтвера на бази модела (Model Driven Architecture). Стандардизација функционалних и визуалних карактеристика типских софтверских система и израда софтверских алата за генерисање дизајн шаблона.					
4. Методе извођења наставе:					
Провера знања се обавља континуирано у току семестра у форми инспекција и рада на тимском пројекту одабраног софтверског система. Одбрана пројекта је јавна.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	40.00	Теоријски део испита	Да 20.00
Присуство на предавањима		Да	5.00	Практични део испита - задаци	Да 30.00
Присуство на рачунарским вежбама		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Object Management Group	Interaction Flow Modeling Language		Object Management Group	2015
2	Cockburn, A.	Agile Software Development		Addison-Wesley	2002
3	Boehm, B., & Turner, R.	Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed		Addison-Wesley	2003
4	Kleppe, A., Warmer, J., & Bast, W.	MDA Explained - The Model Driven Architecture: Practice and Promise		Addison-Wesley	2003
5	Pfleeger, S. L.	Software Engineering: Theory and Practice		New York: Prentice-Hall	2001
6	Дејановић, И.	Језици специфични за домен		Нови Сад: Факулет техничких наука	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Системи за управљање базама података			
Ознака предмета: 25.E2517					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет ЕS0 - Примењено софтверско инжењерство (МАС), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Челиковић Д. Милан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Специјалистичко образовање студената у области примене система за управљање базама података (СУБП) и администрације базама података (БП), са могућношћу брзог укључивања у реалне пројекте из области развоја система БП.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стицање вештина и знања, неопходних за примену СУБП у пракси и администрирање базама података.					
3. Садржај/структура предмета:					
Карактеристике и задаци СУБП. Физичка архитектура СУБП. Управљање меморијским простором СУБП. Управљање датотекама СУБП. Физичка организација БП и управљање перформансама. Технике употребе погледа, генератора секвенци и индекса на серверу БП. Напредне могућности језика SQL у ажурирању БП и реализацији упита. Оптимизатори упита. Механизми за обезбеђење сигурности и безбедности БП. Архивирање, рестаурација и опоравак БП. Имплементација дистрибуираних база података. Софтверски алати за администрирање базама података.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Услов за добијање потписа и излазак на завршни испит представља извршење свих предиспитних обавеза, у минималном обиму од 36 поена.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Презентација		Да	10.00	Усмени део испита	Да 30.00
Семинарски рад		Да	20.00		
Сложени облици вежби		Да	10.00		
Сложени облици вежби		Да	10.00		
Сложени облици вежби		Да	10.00		
Сложени облици вежби		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Date, C. J.	An Introduction to Database Systems, (8th Edition)		Boston: Pearson	2003
2	Ramakrishnan R.,& Gehrke J.	Database Management Systems		McGraw Hill, Inc.	2000
3	Могин, П., Луковић, И., & Говедарица, М.	Принципи пројектовања база података		Нови Сад: Факултет техничких наука	2004
4	Група аутора	Приручници за обезбеђење администрирања изабраним СУБП			2005
5	Bryla, B., & Kevin, L.	Oracle Database 11g DBA Handbook		Oracle Press	2007
6	Carter, P. A.	Pro SQL Server 2019 Administration: A Guide for the Modern DBA (2nd ed.)		Apress	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Дистрибуирани управљачки системи					
Ознака предмета: 25.AU502							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима					
Наставници:		Ердељан М. Александар, Редовни професор Вукмировић М. Срђан, Редовни професор Туркулов Д. Вукан, Предавач ван радног односа					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Овладавање студента теоријским и практичним основама дистрибуираних управљачких система.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Исходи су овладавање знањима, вештинама и способностима потребним за разумевање сложености дистрибуираних система са акцентом на управљачке системе и системе са критичним временским одзивом. Студенти ће научити парадигме и принципе рада таквих система и биће оспособљени да решавају конкретне инжењерске проблеме, употребљавају постојеће дистрибуиране системе, као и да учествују у развоју нових апликација за дистрибуиране системе.							
3. Садржај/структура предмета:							
Увод у дистрибуиране управљачке системе ДУС (дефиниција, особине, рад у реалном времену). ДУС у аутоматизацији процеса и постројења (примери, реализације ДУС, хијерархијски нивои, базе података, кориснички интерфејс, системи за надзор и прикупљање података - СЦАДА). Хардверске архитектуре (кластер, grid, Cloud, IoT, ...). Комуникациони подсистем (функција, комуникационе мреже, протоколи, ...). Стилиови софтверских архитектура (клијент-сервер, дистрибуирани објекти, event based, pub-sub, web сервиси, типови сервиса, ...). Парадигме и принципи ДУС (синхронизација, конзистенција и репликација података, толерантност на отказе, безбедност,...). Отворени ДУС и интеграције подсистема.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања, рачунарске и лабораторијске вежбе, консултације. Теоретски део градива студенти полажу усмено одговарајући на проблемска питања. Усмени испит носи до 30 бодова и полаже се према списку испитних питања. Практични део градива студенти полажу у рачунарској лабораторији (колоквијум) и израдом домаћег рада. Оцена испита се формира на основу успеха на колоквијумима и урађених програмерских задатака, квалитета урађених домаћих задатака и усменог дела испита.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Усмени део испита		Да	30.00
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година	
1	Ердељан,А.	Штампани материјал који покрива излагања и вежбе		Нови Сад: Факултет техничких наука		2005	
2	Tanenbaum, A. S., & Van Steen, M.	Distributed systems principles and paradigms		Prentice Hall		2002	
3	Erciyes, K.	Distributed Real-Time Systems: Theory and Practice		Springer		2019	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Дизајн медицинских уређаја					
Ознака предмета: 25.BMIM3E							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Биомедицинско инжењерство					
Наставници:		Илић Р. Војин, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Циљ предмета је да се студенти на основу стечених знања оспособе да самостално пројектују уређаје и системе различитог степена сложености. Поред тога студенти ће се упознати са конструкцијом неких постојећих савремених медицинских уређаја.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Повезивање знања из електронике, механике, обраде сигнала, управљачких алгоритама, физиологије итд. Крајњи резултат је практичне реализација уређаја или система за потребе истраживања у области биомедицинског инжењерства.							
3. Садржај/структура предмета:							
Декомпозиција проблема и дефинисање захтева за дизајн медицинских уређаја. Дизајн уређаја за електрофизиолошка снимања и анализа карактеристика: једносмерни електрофизиолошки појачавачи, различите архитектуре наизменичних електрофизиолошких појачавача, кола за примарну обраду електрофизиолошких сигнала. Дизајн уређаја за електричну стимулацију: напонски стимулатори, струјни стимулатори, генератори импулса, управљачка кола и напонски конвертори. Кола за жичну и бежичну комуникацију: RS232, RS485, USB, Bluetooth, RF.... Практични примери дизајна медицинских уређаја.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања, лабораторијске вежбе, консултације, рад на практичном пројекту.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрана пројекта		Да	20.00	Теоријски део испита		Да	30.00
Праћење активности при реализацији пројеката		Да	30.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година	
1	Webster, J. G. (Ed.)	Medical Instrumentation Application and Design		John Wiley & Sons		2010	
2	Horowitz, P., & Hill, W.	The art of electronics (2nd ed.)		Cambridge University Press		1989	
3	Franco, S.	Design with operational amplifiers and analog integrated circuits		McGraw-Hill		2002	
4	Malvino, A. P.	Electronic instrumentation fundamentals		McGraw-Hill Book Company		1967	
5	Soisson, H. E.	Electronic measuring instruments		McGraw-Hill Book Company		1961	
6	Sinclair, I. R.	Understanding Electronic Components		Fountain Press		1972	
7	Camenzind, H. R.	Electronic Integrated Systems Design		Van Nostrand Reinhold Company		1972	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Софтвер у микроталасној томографији			
Ознака предмета: 25.CE825					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Суботић Д. Милош, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Знање програмирања и основе електронике и математике					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за рад у микроталасној томографији, са нагласком на софтвер.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Оспособљеност за пројектовање и програмирање софтвера за рад микроталасној томографији, укључујући софтвер за контролу мерне микроталасне електронике као и алгоритме за електромагнетну симулацију, инверзију и визуализацију.					
3. Садржај/структура предмета:					
Примене, мотивација и поређење са другим модалитетима скенирања Основе инверзије Диелектричне особине материјала Мерни инструменти и ВИСА софтвер Основе електронике за микроталасно мерење Основе нумерике Електромагнетни симулатори Алгоритми оптимизације Напредне методе инверзије Визуализација резултата					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Презентације. Тutorials. Рачунарске вежбе. Консултације. Студенти у току семестра најпре израђују лабораторијске вежбе а затим свој предметни пројекат. Током предавања студенти презентују своје истраживање у области микроталасне томографије.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Презентација		Да	10.00	Усмени део испита	Да 50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на рачунарским вежбама		Да	5.00		
Пројектни задатак		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Стевановић, М.	Формирање слика помоћу микроталаса		Београд: Академска мисао	2021
2	Noghanian, S., Sabouni, A., Desell, T., & Ashtari, A.	Microwave Tomography: Global Optimization, Parallelization and Performance Evaluation		Springer	2014

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Основи квантних рачунарских система			
Ознака предмета: 25.CE826					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Теслић Ђ. Никола, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознати студенте са основним принципима квантне механике релевантним за пројектовање рачунарских система, архитектуром квантних рачунара, алгоритмима и применама у савременим апликацијама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Оспособљеност за разумевање рада квантних рачунара са акцентом на спрегнуте системе и повезивање истих са класичним рачунарским архитектурама, укључујући хибридне моделе, интерфејсе и оптимизацију комуникације између квантних и класичних компоненти.					
3. Садржај/структура предмета:					
Предмет пружа напредно разумевање квантног рачунања кроз формалну теорију и практичне примене. Обухвата Хилбертов простор, Диракову нотацију, унитарност и квантне операторе, пројектовање квантних кругова и анализу алгоритама (Deutsch-Jozsa, Grover, Shor, QFT). Укључује теорију комплексности (BQP, QMA), квантну корекцију грешака, fault-tolerant системе, архитектуре квантних рачунара (суперпроводнички, јонски, тополошки), квантну криптографију, оптимизацију и квантно машинско учење (VQE, QAOA). Посебан фокус је на интерфејсима квантних рачунара, хибридним моделима и интеграцији са класичним системима, као и раду на реалним квантним платформама (IBM Q) уз истраживачке пројекте.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је писмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и писменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрана пројектног задатка		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Wong, T. G.	Introduction to Classical and Quantum Computing		Rooted Grove	2022
2	Nielsen, M., & Chuang, I.	Quantum Computation and Quantum Information; 10th Anniversary Edition		Cambridge University Press	2011

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Хаптички интерфејси у биомедицинским апликацијама			
Ознака предмета: 25.BMIM2H					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Биомедицинско инжењерство			
Наставници:		Гашпарић З. Филип, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
СТИцање основних теоријских и практичних знања у области хапике и упознавање са значајем сензорних повратних информација у биомедицинским системима. Посебан акценат ставља се на развој и интеграцију хаптичких интерфејса у контексту протетике, телеоперације, рехабилитационих уређаја и помоћи слепим, слабовидим или особама са другим сензорним оштећењима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Разумевање теоријских основа хапике и улоге коју сензорне повратне информације имају у биомедицинским системима. Стечено знање о различитим типовима хаптичких интерфејса заснованих на инвазивним (стимулација периферних нерава, циљана сензорна реинервација) и неинвазивним (механотактилни, вибротактилни, електротактилни и термални интерфејси) методама и њиховој примени у контексту протетике, телеоперације, рехабилитационих уређаја и као помоћно средство слепим или слабовидим особама. Способност дизајнирања и пројектовања хаптичких интерфејса и њихово интегрисање у прототипе биомедицинских система уз разумевање ограничења, техничких захтева и безбедносних стандарда. Способност примене метода евалуације перформанси хаптичких система, укључујући квантитативне и квалитативне приступе.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основни принципи хапике, неурофизиолошке основе и значај сензорних повратних информација, тактилна и кинестетичка перцепција, сензорна интеграција и сензорна фузија. Технологије за вештачку испоруку сензорних информација (хаптичка повратна спрега) засноване на инвазивном приступу: стимулација периферних нерава, циљана сензорна реинервација, стимулација централног нервног система. Технологије за вештачку испоруку сензорних информација (хаптичка повратна спрега) засноване на неинвазивном приступу: механотактилни (линеарни апликатори притиска ("linear pushers"), механизми за истезање коже ("skin-stretching mechanisms")), термални, вибротактилни и електротактилни актуатори. Хаптички интерфејси у протетици: сензорна супституција, повратна спрега усклађена по модалитету, соматотопски усклађена повратна спрега, принципи управљања протезом за горње и доње екстремитете у затвореној повратној спрези. Хаптички интерфејси у телеоперацији: принципи билатералног управљања, стабилност система и утицај латенције. Хаптички интерфејси за помоћ слепим, слабовидим или особама са другим сензорним оштећењима. Хаптички интерфејси у рехабилитацији, спортској медицини и виртуелној реалности и њихова примена са циљем побољшања моторичких способности. Квантитативна и квалитативна анализа перформанси хаптичких система. Савремени трендови у развоју хаптичких интерфејса, адаптивне и "AI"-подржане стратегије.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске и лабораторијске вежбе. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	50.00	Теоријски део испита	
				Обавезна	Поена
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Гашпарић, Ф.	Вибротактилна повратна спрега за предиктивно и корективно управљање миоелектричном протезом шаке		Нови Сад: Факултет техничких наука	2024
2	Barontini, F.	Wearable Haptic Devices for Realistic Scenario Applications		Springer Cham	2025
3	McDaniel, T., & Panchanathan, S.(Eds.)	Haptic Interfaces for Accessibility, Health, and Enhanced Quality of Life		Springer	2020
4	Pacchierotti, C.	Cutaneous Haptic Feedback in Robotic Teleoperation		Springer	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
5	Webster, J. G. (Ed.)	Medical instrumentation: Application and design (4th ed.)	Wiley	2010
6	Enderle, J. D., & Bronzino, J. D. (Eds.)	Introduction to biomedical engineering	Academic Press	2012
7	Поповић, Д., Поповић, М., & Јанковић, М.	Биомедицинска мерења и инструментација	Београд: Академска мисао	2010
8	Rangayyan, R. M.	Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach	New York: Wiley-Interscience	2002
9	Geddes, L. A., & Baker, L. E.	Principles of applied biomedical instrumentation (2nd ed.)	John Wiley & Sons	1975
10	Freivalds, A.	Biomechanics of the Upper Limbs: Mechanics, Modeling, and Musculoskeletal Injuries [elektronski izvor]	CRC Press	2004
11	Thomson, R. F., & Patterson, M. M.	Bioelectric Recoring Techniques: Electroencephalography and Human Brain Potentials	Academic Press	1974
12	Илић, В.	Прилог управљачким интерфејсима неутралних протеза [Докторска дисертација]	Нови Сад: Факултет техничких наука	2013

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Системи електронског плаћања			
Ознака предмета: 25.E2501					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет			
		E2B - Информациона безбедност (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Сладић С. Горан, Редовни професор			
		Видаковић П. Милан, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са моделима и технологијама системима за електронско плаћање. Стицање знања и вештина за пројектовање и одржавање система за електронско плаћање.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је у стању да примењује принципе, технологије и стандарде из области електронског плаћања у пројектовању и развоју различитих софтверских система електронског плаћања, као и да унапређује постојеће системе електронског плаћања.					
3. Садржај/структура предмета:					
Платни промет: организација, инструменти платног промета, домаћи и међународни платни промет, мреже за финансијску размену (TARGET, SWIFT), средства електронског платног промета. Платне картице: врсте, асоцијације за платне картице, поступак плаћања картицама, стандарди платних картица. Магнетне картице: стандарди, структура, садржај, коришћење, PIN кодови, напади на картице. Smart картице: структура, врсте, стандарди, организација, модули, фајл систем, кључеви, комуникација са картицом, Java smart картице, напади на картице. Безконтактне картице и NFC: принципи рада безконтактних картица и NFC. EVM стандард: намена, организација, фајл систем smart картица, представљање података, EMV трансакција. Онлине плаћања: опште карактеристике, 3D Secure. Мобилна плаћања: мобилни платни системи, модели плаћања, EMV мобилни стандард. Крипто валуте: настанак, врсте, технологије, опште карактеристике, blockchain, bitcoin, консензус, децентрализованост, дистрибуираност, трансакције, mining, безбедност. Типови и генерације blockchain технологија, принципи рада и намена.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе и консултације. Пројекат у оквиру кога се дизајнирају и имплементирају функционалности електронског плаћања за специфицирано софтверско решење. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха пројекта и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Mahony, D.O., Peirce, & M., Tewari, H.	Electronic Payment Systems for E-Commerce, 2nd edition		Artech House	2001
2	Rankl, W.	Smart Card Handbook, 2nd edition		Wiley and Sons	2004
3	EMVCo	EMV Specifications		EMVCo	2025
4	Antonopoulos, A.	Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain		Sebastopol, CA: O'Reilly	2017
5	Narayanan, A.	Bitcoin and Cryptocurrency Technologies		Princeton: Princeton University Press	2016
6	Zheng, G.	Ethereum Smart Contract Development in Solidity		Singapore: Springer	2021
7	Grupa autora	Blockchain		Harvard Business Review	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
8	Раденковић, Б., Деспотовић-Зракић, М., Богдановић, З., Бараћ, Д., & Лабус, А.	Електронско пословање	Београд: Факултет организационих наука	2015
9	Amus, S.	Bitcoin Standard	Best Practice	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Системи складишта и анализе података					
Ознака предмета: 25.E2502							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет					
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика					
Наставници:		Кордић С. Славица, Ванредни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Циљ предмета је специјалистичко образовање студената у области развоја система складишта података, Data Warehouse (DW), Data Lake, Data Lakehouse и Business Intelligence (BI) система и њихове примене у области софтверске подршке стратешком и тактичком менаџменту организационих система.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Након успешно завршеног курса, студенти ће стећи вештине и знања, неопходна за пројектовање и реализацију система складишта података и BI система у пракси и њихово стављање у функцију система за подршку одлучивању.							
3. Садржај/структура предмета:							
Карактеристике, задаци и области примене система складишта података (DW, Data Lake, Data Lakehouse). Стратешка анализа организационих система у функцији развоја система складишта података и BI система. Планирање развоја система складишта података и BI система. Општа методологија пројектовања система складишта података. Општа архитектура система складишта података. Корпоративни DW системи и Data Mart системи. Општа структура и пројектовање шеме базе података за DW системе (Star Schema, Snowflake schema, Constellation Schema, Data Vault). Методе и технике иницијалног пуњења и накнадног освежавања DW базе података. Издавање, трансформисање и пуњење подацима DW базе података – ETL процес. Генерисање агреgirаних података у DW базама података. Механизми система за управљање базама података, намењени за подршку имплементације DW система. Обезбеђење перформантности рада DW система. Системи за подршку одлучивању. OLAP анализе података и алати. Технике и алати за креирање извештаја. Технике и алати за истраживање података у DW системима. Архитектуре и имплементација DW система у облаку. Употреба метода вештачке интелигенције у DW системима. Преглед савремених трендова у области као основ за даље усавршавање.							
4. Методе извођења наставе:							
Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Услов за добијање потписа и излазак на завршни испит представља извршење свих предиспитних обавеза, у минималном обиму од 36 поена.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	45.00	Теоријски део испита		Да	30.00
Предметни(пројектни)задатак		Да	15.00				
Сложени облици вежби		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година	
1	Kimball, R., & Ross, M.	The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling (3rd Edition)		John Wiley and Sons, Inc.		2013	
2	Inmon, W. H.	Building The Data Warehouse (4rd Edition)		John Wiley & Sons, Inc, USA		2005	
3	Луковић, И. & Кордић, С.	Презентације и материјали са сајта: https://www.acs.uns.ac.rs/sr/node/237/51		--		2023	
4	Golfarelli, M., & Rizzi, S.	Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies		McGraw-Hill		2009	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
5	Могин, П., Луковић, И., & Говедарица, М.	Принципи пројектовања база података	Нови Сад: Факултет техничких наука	2004
6	Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., Becker, B., & Caserta, J.	Kimball's Data Warehouse Toolkit Classics, 3 Volume Set 2nd Edition	Wiley	2017
7	Inmon, B., & Puppini, F.	The Unified Star Schema: An Agile and Resilient Approach to Data Warehouse and Analytics Design	Technics Publications	2020

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Неуронске мреже				
Ознака предмета: 25.E2512						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика				
Наставници:		Сливка Ј. Јелена, Редовни професор Марковић М. Марко, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Овладавање теоријским концептима и архитектурама вештачких неуронских мрежа, са фокусом на дубоко учење. Предмет има за циљ да оспособи студенте за разумевање и имплементацију напредних модела, почевши од фундаменталних алгоритама за обучавање, преко обраде слика и текста, до савремених генеративних модела и великих језичких модела.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након успешно савладаног предмета, студент ће бити у стању да:						
1. Разуме математичке основе обучавања неуронских мрежа, укључујући алгоритам пропагације грешке уназад (Backpropagation).						
2. Дизајнира и примени конволутивне (CNN) и рекурентне мреже (RNN) за обраду слика и секвенцијалних података.						
3. Дизајнира, примени и фино подешава моделе за различите задатке.						
4. Примени и фино подешава велике језичке моделе и дифузионе моделе за генеративне задатке.						
5. Примени технике за ефикасније тренирање и оптимизацију дубоких неуронских мрежа.						
3. Садржај/структура предмета:						
1. Основе дубоког учења: Вишеслојни перцептрон (MLP). Активационе функције и функције грешке. Оптимизација и алгоритам пропагације грешке уназад (Backpropagation).						
2. Обрада слика и секвенци: Конволутивне неуронске мреже (CNN). Рекурентне неуронске мреже (RNN, LSTM, GRU). Аутоенкодери. Дистрибуиране векторске репрезентације текста. Фино подешавање модела.						
3. Трансформер архитектура и велики језички модели: Механизам пажње. Трансформер архитектура (BERT, GPT). Велики језички модели (LLMs) и промпт инжењерство.						
4. Генеративна вештачка интелигенција: Генеративни модели (GAN, VAE). Дифузиони модели за генерацију слика.						
5. Ефикасније тренирање неуронских мрежа: Претрага по мрежи (Grid Search) и насумична претрага (Random Search). Бајесовска оптимизација.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се реализује кроз предавања, рачунарске вежбе и самостални рад студената. На предавањима се обрађују кључни концепти и теоријске основе, док се на вежбама ти концепти практично имплементирају. Предметни пројекат обухвата избор реалног проблема, његову формулацију, имплементацију и евалуацију решења. Теоријски део испита се полаже писањем извештаја о пројекту у ком се описују мотивација, теоријске основе, детаљи имплементације и резултати евалуације имплементiranог решења предметног пројекта и усменом одбраном пројекта.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	70.00	Презентација и завршна одбрана пројекта	Да	30.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Chollet. F.	Deep Learning with Python		Manning Publications		2017
2	Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.	Deep Learning		Cambridge: MIT Press		2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
3	Николић, М., & Зечевић, А.	Машинско учење	Сопствено издање, доступно на: https://ml.matf.bg.ac.rs/readings/ml.pdf	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Дубоко учење у системима аутономних и умрежених возила					
Ознака предмета: 25.CEM822							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет ЕAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације					
Наставници:		Лукач Н. Жељко, Ванредни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Изнети напредне теоретске и практичне аспекте дубоког учења и вешачке интелигенције са применом у аутономним и умреженим возилима.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Студент поседује детаљна знања о напредним теоретским и практичним аспектима дубоког учења и вештачких неуралних мрежа. Студент уме да имплементира моделе дубоког учења и примени их у домену аутономних и умрежених возила. Студент име да конструише ове моделе на вишепроцесорским платформа и програмским развојним алатима.							
3. Садржај/структура предмета:							
Дубоко учење припада домену вештачке интелигенције и машинског учења. Класификација слика, препознавање говора, медицинска дијагностика, контрола функција робота и возила су само неки од примера примене дубоког учења и вештачких неуралних мрежа. У овом предмету износимо следеће детаље:							
• Контролна петља и нивои аутоматизације возила.							
• Сензори, рачунарске платформе и актуатори у возилима. Умреженост возила.							
• Архитектура обраде у аутномним возилима.							
• Увод у машинско учење и његова веза са дубоким учењем.							
• Архитектуре вештачких неуралних мрежа попут директних, конволуционих и рекурентних, као и њихове примене.							
• Методе учења са и без надгледањем, као и специфичне итеративне адаптације током тренинга. Методе оптимизације хиперпараметара ка успешнијој конвергенцији током тренинга.							
• Учење са појачањем.							
• Примене у аутономним возилима, како конволуционих тако и рекурентних мрежа у могућим комбинацијама са конвенционалним методама. Проучавање конкретних решења.							
• Примене за препознавање објеката у саобраћају, саобраћајне сигнализације, предвиђање путања, фузија разнородних сензора (камера, лидара, радара...).							
Блиско усклађено са предавачким делом, рачунарске вежбе користиће Python и TensorFlow као програмску платформу, као и физичку вишепроцесорску платформу која је намењена возилима и транспортним системима.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања која излажу теорију и алгоритме са анализом конкретних решења. Вежбе које имплеметирају и оптимизују вештачке неуралне мреже користећи актоелне програмске алате. Пројектни задатак који захтева рад на процесорској платформи намењеној ауто индустрији.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена	
Одбрана пројекта		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година	
1	Li, F. F.	CS231n: Convolutional Neural networks for Visual Recognition [Course notes]		Stanford University http://cs231n.Stanford.edu/		2017	
2	Kostic, Z.	ECBM E4040 Neural Networks and Deep Learning, Columbia University, 2017				2017	
3	Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.	Deep Learning		Cambridge: MIT Press		2017	
4	Fridman, L.	Deep Learning for Self-Driving Cars, MIT		MIT		2017	
5	Самарџија, Д., & Милошевић, М.	Дубоко учење за аутономна возила		Нови Сад: Факултет техничких наука		2020	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Наука о подацима и ГеоАИ			
Ознака предмета: 25.GI502T					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
		GI0 - Геодезија и геоинформатика (МАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Геоинформатика			
Наставници:		Сладић Б. Дубравка, Редовни професор Јовановић Х. Душан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Одслушани предмети са Осховних студија: Геоинформатика, Основе геоинформатике и Геоинформациони системи					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти стекну основна и примењена знања из области науке о подацима, машинског учења и вештачке интелигенције у геоинформатици, са посебним нагласком на анализи просторних података, моделима предикције, обради великих података и примени GeoAI техника у решавању геоинформатичких и геопросторних проблема.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По положеном испиту студент је оспособљен да разуме концепте науке о подацима и машинског учења, да припрема, обрађује и анализира геопросторне и табеларне скупове података, као и да примењује основне алгоритме машинског учења на проблеме у геоматици. Студент уме да примени методе визуелизације података, да креира и евалуира једноставне ГеоАИ моделе, да препозна погодност одређених техника у зависности од типа података, као и да примењује алате за анализу великих геопросторних података у савременим софтверским окружењима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Садржај предмета обухвата увод у науку о подацима и GeoAI, типове података и процесе прикупљања, обраде и чишћења података. Обрађују се основе машинског учења, надзирано и ненадзирано учење, метрике евалуације модела и техника избора модела. Посебан нагласак ставља се на анализу и моделирање геопросторних података, примену алгоритама за класификацију, регресију и кластеризацију у геоматици, као и на GeoAI приступе као што су просторни модели, просторне неуронске мреже и анализе великих геопросторних података. Упознаје се рад у Python окружењу и платформама за анализу просторних података, као и интеграција машинског учења са ГИС алатима.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици наставе: предавања, демонстрације, примери рачунарске анализе, студије случаја, самостална израда практичних задатака. Провера знања: предиспитне обавезе обухватају самосталну израду два практична data-science/GeoAI задатка и један пројекат у Python-у или ГИС окружењу; завршни испит полаже се кроз усмену презентацију и одбрану пројекта, као и проверу теоријских знања.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	20.00	Усмени део испита - примењена теорија	
Пројектни задатак		Да	15.00	Да	
Пројектни задатак		Да	15.00	50.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	VanderPlas, J.	Python Data Science Handbook		O'Reilly	2022
2	UN-SPIDER / UNOOSA	Geospatial Data Analysis and Machine Learning		UNOOSA	2023
3	ESA EO College	AI4EO Online Courses and Tutorials		ESA EO College	2025
4	Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.	Deep Learning		Cambridge: MIT Press	2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Моделирање и оптимизација учењем из података			
Ознака предмета: 25.E2515					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		BM0 - Биомедицинско инжењерство (MAC), Изборни предмет E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима			
Наставници:		Јеличић Д. Зоран, Редовни професор Кановић С. Жељко, Редовни професор Јаковљевић М. Никша, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Студенти ће овладати савременим техникама моделирања и оптимизације учењем из података. Студенти ће овладати знањима и вештинама које су неопходне да се одговарајући рачунарски модели за класификацију, регресију, издвајање обележја, и сл. обучи на датом скупу података. Применом већег броја различитих, напредних оптимизационих алгоритама студенти ће овладати техникама обуке плитких и дубоких неуронских мрежа, алгоритама вектора подршке (енг. Support Vector Machines) и других савремених рачунских модела.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема класификације, регресије, груписања (анализе кластера), детекције аномалија, и сл. Студент је оспособљен да успешно имплементира и користи већи број различитих оптимизационих алгоритама и модела који се широко примењују у области вештачке интелигенције и машинског учења: линеарна, квадратна, логистичка и нелинеарна регресија, параметарске и непараметарске класификације и идентификације, алгоритми груписања. Студент је оспособљен да препозна када се могу применити ефикасни оптимизациони алгоритми локалног карактера, а када глобални (еволутивни) алгоритми. Савладани су принципи рада, технике имплементације и области примене генетског алгоритма и алгоритма оптимизације ројем честица.					
3. Садржај/структура предмета:					
Линеарна регресија и класификација. Квадратна регресија и класификација. Логистичка регресија. Нелинеарна регресија и класификација. Алгоритми издвајање обележја (анализа основних компоненти). Алгоритми груписања података (кластер анализа). Стохастички градијент и друге савремене модификације градијентних алгоритама (као што су алгоритми са фиксним и адаптивним моментом) са применама у обуци неуронских мрежа. Примена вештачких неуронских мрежа и алгоритама вектора подршке у регресији, класификацији и разврставању података. Елементи идентификације система. Конвексни оптимизациони алгоритми (квадратно програмирање, Њутнови и квази-Њутнови алгоритми). Лагранжева теорија дуалности са применама у оптимизацији са ограничењима. Глобални оптимизациони алгоритми (генетски алгоритам и алгоритам оптимизације ројем честица).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунске и рачунарске вежбе; Консултације. Испит је писмени и усмени. Писмени део испита је елиминаторан. Оцена испита се формира на основу успеха са колоквијума, домаћег задатка и успеха са писменог и усменог дела испита.					
Практична настава ће се на предмету обављати двојачко: на рачунарским вежбама и кроз самосталне пројекте. У извођењу практичне наставе користиће се програмски језик Python, те повезани алати: NumPy, SciPy, scikit-learn. Кроз практичну наставу, студенти ће се самостално решавати проблеме непосредно везане за теоријске концепте, поступке и алгоритме који ће се обрађивати на теоријском делу наставе. Конкретно, студенти ће самостално имплементирати различите оптимизационе алгоритме, самостално ће обучавати различите моделе (као што су неуронске мреже и алгоритми вектора подршке), а такође ће и самостално решавати проблеме учења из података.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Kecman, V.	Learning and Soft Computing		MIT Press	2001

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2	Kochenderfer, M. J., & Wheeler, T. A.	Algorithms for Optimization	MIT Press	2019
3	Кановић, Ж., Рапаић, М., & Јеличић, З.	Еволутивни оптимизациони алгоритми у инжењерској пракси	Нови Сад: Факултет техничких наука	2017
4	Haupt, R. L., & S.E.Haupt, S. E.	Practical Genetic Algorithms	Wiley-Interscience	2004
5	Boyd, S., & Vandenberghe, L.	Convex Optimization	Cambridge University Press	2009

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Технике и алати за дизајнирање анимације					
Ознака предмета: 25.E2538							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика Рачунарска графика					
Наставници:		Обрадовић М. Ратко, Редовни професор Васиљевић С. Ивана, Доцент					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Циљ предметног пројекта је да студент стекне интегрисано знање и практичне вештине из области 3Д моделовања, риговања, анимације и имплементације анимираних карактера у game engine окружењу. Пројекат има за циљ разумевање комплетног продукционог процеса – од идејног решења и израде 3Д карактера, преко анимације, до реализације једноставне интерактивне игре са основним механикама и визуелним ефектима.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Након успешно реализованог пројекта, студент ће бити способан да самостално моделује и текстурише једноставног 3Д хуманоидног карактера, креира функционалан риг и основне анимације кретања и интеракције, као и да их правилно интегрише у одабрани game engine. Студент ће разумети основне механике игре, моћи ће да имплементира интеракције са окружењем, примени честичне ефекте и оптимизује пројекат у циљу постизања задовољавајућих перформанси. Такође, студент ће развити способност презентовања и документовања свог рада у складу са професионалним стандардима.							
3. Садржај/структура предмета:							
Основе 3Д моделовања хуманоидних карактера · Креирање једноставних и оптимизованих модела у цартон стилу · Риговање и припрема карактера за анимацију · Креирање основних анимација покрета и интеракције · Текстурирање и примена материјала · Увоз и имплементација ликова у game engine · Развој једноставног нивоа игре · Имплементација основних механика игре · Имплементација система награђивања · Креирање ефеката честица · Оптимизација и финализација пројекта							
4. Методе извођења наставе:							
Настава се реализује кроз пројектно оријентисан приступ који комбинује теоријска предавања, практичне вежбе и самостални рад студената. Студенти уз менторску подршку пролазе кроз све фазе израде пројекта, уз примену савремених софтверских алата и game engine-а. Акценат је на практичној примени знања, решавању конкретних проблема и развоју креативног и техничког мишљења, док се континуиране консултације и повратне информације користе за унапређење квалитета рада.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	70.00	Презентација и завршна одбрана пројекта		Да	30.00
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Watt, A.		3D Computer Graphics		New York: Addison-Wesley		2008
2	Watt, A., & Policarpo, F.		3D Games: Real-time Rendering and Software Technology		New York: Addison-Wesley		2001
3	Drapero, P.		Deconstructing the Elements with 3ds Max Create Natural Fire, earth, air and Water Without Plug-in		Autodesk		2009
4	Вујановић, М., & Обрадовић, Р.		Анимација карактера		Нови Сад: Факултет техничких наука		2013
5	Обрадовић, Р.		Рачунарска графика: криве и површи		Нови Сад: Факултет техничких наука		2012
6	Обрадовић, Р., Пинћјер, И., Николић, И. & Владић, Г.		Дизајн просторних облика: одабрани примери		Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука		2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
7	Macklin, C., & Sharp, J.	Games, Design and Play: A Detailed Approach to Iterative Game Design	Boston, MA; San Francisco, CA: Addison-Wesley	2016
8	Schell, J.	The Art of Game Design: A Book of Lenses	CRC Press / Taylor & Francis Group	2015
9	Hunsen, D.	Game On! Video Game History from Pong and Pac-Man to Mario, Minecraft and More	Feiwei & Friends	2016
10	Haynes, E.	Designing with Pixar	New York: Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Истраживачке методе у софтверском инжењерству			
Ознака предмета: 25.E2540					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Лубурић М. Никола, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Развој разумевања савремених истраживачких метода у софтверском инжењерству, са акцентом на design science research (DSR) парадигму као методолошки оквир за истраживање кроз пројектовање и евалуацију софтверских решења. Оспособљавање студената да идентификују и формулишу истраживачке проблеме у реалним софтверским и социо-техничким контекстима, да осмисле и спроведу истраживачки процес који обједињује теоријску ригорозност и практичну релевантност, као и да резултате истраживања адекватно интерпретирају и комуницирају академској и стручној јавности.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку предмета студент је способен да: 1. анализира и формулише проблеме у домену софтверског инжењерства као истраживачке проблеме, уз уважавање контекста, заинтересованих страна и циљева решења; 2. прикупи и критички сагледа постојећа научна и техничка знања релевантна за дефинисани проблем и потенцијална решења; 3. планира и контролише истраживачки процес применом одговарајућих методолошких оквира; 4. осмисли и развије иновативна софтверске моделе, методе, прототипове или алате као део истраживачког рада; 5. примени одговарајуће квалитативне и квантитативне методе евалуације ради процене испуњености истраживачких циљева и квалитета предложеног решења; 6. позиционира и аргументује допринос истраживања у односу на постојећа научна знања и праксу софтверског инжењерства, и јасно комуницира резултате истраживања у писаној и усменој форми.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Појам и улога истраживања у софтверском инжењерству. Преглед истраживачких парадигми са фокусом на design science research. Формулисање и репрезентација истраживачког проблема у социо-техничком контексту. Анализа проблемског и решењског простора. Систематски преглед литературе и управљање постојећим знањем. Процеси и модели за управљање истраживачким активностима. Дизајн и изградња иновативних софтверских артефаката. Методе формативне и сумативне евалуације у истраживању. Типови научних и практичних доприноса у софтверском инжењерству. Принципи академског писања и комуникације истраживачких резултата.					
Практична настава: Анализа и формулација истраживачког проблема на основу реалних студија случаја. Израда плана истраживања у складу са DSR методологијом. Спровођење прегледа литературе. Осмишљавање и имплементација софтверског решења као истраживачког резултата. Примена одабраних метода евалуације. Припрема истраживачког извештаја и усмена презентација резултата.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се реализује кроз предавања, рачунарске вежбе и консултације. Централни део наставе представља самостални или тимски истраживачки рад студената, вођен кроз фазе design science reseach процеса. Провера знања обухвата израду и одбрану истраживачког рада и усмени испит.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Wieringa, R. J.	Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering		Springer	2014
2	Gupta, V., & Gupta, C.	Research and Evidence in Software Engineering: From Empirical Studies to Open Source Artifacts		CRC Press (Taylor & Francis Group)	2021
3	Felderer, M. ,& Travassos, G. H.	Contemporary Empirical Methods in Software Engineering		Springer	2020

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
4	Shull, F., Singer, J., & Sjøberg, D. I . K. (Eds.)	Guide to Advanced Empirical Software Engineering	Springer	2008

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Међурачунарске комуникације и рачунарске мреже 2			
Ознака предмета: 25.RT57					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Поповић В. Мирослав, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			

Услови: Одслушан курс из рачунарских мрежа нивоа основних академских студија.

1. Образовни циљ:

Главни циљ предмета је оспособљавање студената за пројектовање, реализацију и тестирање комуникационе подршке интелигентних интернет система, тј. система заснованих на интернет технологији и вештачкој интелигенцији, који данас представљају једну од главних области примене вештачке интелигенције.

У когнитивном домену, студенти се оспособљавају за анализу и синтезу комуникационе подршке, у психомоторном домену, студенти се оспособљавају за артикулацију решења компонената комуникационе подршке, док се у афективном домену оспособљавају за вредновање и карактерисање предметне комуникационе подршке.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Главни исход предмета је оспособљеност студената за пројектовање, реализацију и тестирање комуникационе подршке интелигентних интернет система.

У когнитивном домену, студенти су оспособљени за анализу и синтезу комуникационе подршке, у психомоторном домену, студенти су оспособљени за артикулацију решења компонената комуникационе подршке, док се у афективном домену оспособљени за вредновање и карактерисање предметне комуникационе подршке.

3. Садржај/структура предмета:

Увод. Део 1: Пројектовање комуникационих протокола (Захтеви. Пројекат. Реализација. Тестирање и верификација.) Део 2: Облаци и ивичне мреже (Контејнери. Оркестрација. Микросервиси. Рачунање без сервера. DevOps. Рачунање на ивици и IoTs. Заштита и приватност.) Део 3: Интелигентни интернет системи (Пројектовање дистрибуираних система. Примена вештачке интелигенције у интернет системима. Примери примена: паметни градови, групе аутономних возила, систем здравствене заштите, индустрија 4.0, итд.).

4. Методе извођења наставе:

Предавања: Студенти стичу теоријска знања из предметног садржаја и оспособљавају се за пројектовање комуникационе подршке интелигентних интернет система у целини и њених компонената заснованих на вештачкој интелигенцији. Пројектовање се заснива на следећим језицима и алатима: SDL, MSC, UML, CSP, PAT.

Туторијали и рачунарске вежбе: Студенти се оспособљавају за реализацију и тестирање комуникационе подршке, коришћењем актуелних програмских језика и софтверских алата, као што су: C++, FSMlib, CppUnit, Python, Go, gRPC, NATS, итд.

Консултације: Студенти имају могућност за додатна објашњења и помоћ од стране предметног наставника и асистената.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене рачунарске вежбе	Да	30.00	Теоријски део испита	Да	30.00
Предметни пројекат	Да	40.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Popović, M.	Communication Protocol Engineering (2nd Edition)	CRC Press	2018
2	Поповић, М.	Основе дистрибуираних система у реалном времену (3. измењено изд.)	Универзитет у Новом саду, Факултет техничких наука	2021
3	Comer, D. E.	The Cloud Computing Book: The Future Of Computing Explained	CRC Press	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Дистрибуирани системи и блокчејн			
Ознака предмета: 25.RVP02					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет ИФ2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Гајић Б. Душан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Напредно образовање студената у области паралелних и дистрибуираних система и блокчејн технологија. Овладавање техникама избора, анализе, имплементације и примене паралелних и дистрибуираних алгоритама и структура података са посебним фокусом на блокчејн.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу напредна знања о моделовању проблема путем паралелних и дистрибуираних алгоритама и структура података и њихове имплементације у савременим паралелним и дистрибуираним системима. Студенти се упознају са детаљима рада јавних и приватних блокчејн система. Стечена знања користе се у пракси и стручном предмету Рачунарство високих перформанси у информационом инжењерингу.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у паралелне и дистрибуиране системе. Модели и сложеност паралелних и дистрибуираних алгоритама. Алгоритми за дељену меморију. Алгоритми са преносом порука. Архитектуре, процеси, комуникација, координација, конзистентност и репликација у дистрибуираним системима. Отпорност на грешке у дистрибуираним системима. Консензус алгоритми. Проблем византијских генерала. Појмови, концепти и технике у блокчејн системима. Јавни и приватни блокчејн системи. Примери јавних и приватних блокчејн технологија.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са рачунарских вежби и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	40.00	Теоријски део испита	Да 30.00
Семинарски рад		Да	10.00		
Сложени облици вежби		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Fokkink, W.	Distributed Algorithms: An Intuitive Approach		MIT Press	2018
2	McCool, M., Reinders, J., & Robison, A.	Structured Parallel Programming: Patterns for Efficient Computation		Morgan Kaufmann	2012
3	van Steen, M., & Tanenbaum, A. S.	Distributed Systems		CreateSpace Independent Publishing Platform	2017
4	Antonopoulos, A.	Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain		Sebastopol, CA: O'Reilly	2017
5	Donovan, A., Kernighan, B.	The Go Programming Language		Addison-Wesley Professional	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Рачунарски системи високих перформанси			
Ознака предмета: 25.RVP03					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Петровић Б. Вељко, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање архитектура савремених рачунара високих перформанси и одговарајућих модела израчунавања. Овладавање техникама програмирања над архитектурама високих перформанси и упознавање са могућностима њихове практичне примене у науци и инжењерству.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу напредна знања о моделима израчунавања и архитектурама рачунара високих перформанси и овладавају одговарајућим техникама програмирања.					
3. Садржај/структура предмета:					
Појмови, модели и алгоритми у рачунарству високих перформанси (High Performance Computing - HPC). Савремене рачунарске архитектуре високих перформанси – од супер-рачунара до рачунара на једној плочи (Single Board Computer - SBC). Трендови у перформансама и архитектурама савремених рачунара високих перформанси. Акцелератори. Хетерогени рачунарски процесори и њихово програмирање. GPU израчунавања. Нумерички алгоритми, библиотеке и пакети. Примена HPC у научним израчунавањима. Примена HPC у симулацији и визуелизацији. Примена HPC у анализи великих скупова података.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације. У оквиру предиспитних обавеза студенти полажу тест и раде предметни пројекат.На завршном испиту се проверава теоријски део градива.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Завршни испит	Да 50.00
Тест		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., & Flannery, B. P.	Numerical recipes: The art of scientific computing (3rd ed.)		Cambridge University Press	2007
2	Eijkhout, V.	Introduction to High Performance Scientific Computing		Lulu	2015
3	Sterling, T., Anderson, M., & Brodowicz, M.	High Performance Computing: Modern Systems and Practices		Morgan Kaufmann	2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Безбедност рачунарских мрежа			
Ознака предмета: 25.SEM021					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Вуковић М. Жељко, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за овладавањем теоријским основама и технологијама за примену безбедносних мера у рачунарским мрежама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студенти су стекли теоријска и практична знања о безбедности у рачунарским мрежама. Студенти су способни да извуку закључке и разумеју шта системе чини рањивим и да предвиде нове методе мрежних напада пре него што се они стварно десе. Такође, студенти су оспособљени да критички анализирају, дизајнирају и евалуирају безбедне мреже наспрам задатих безбедносних захтева.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у безбедност рачунарских мрежа: дефиниција (предмет интересовања), основни појмови, безбедносни захтеви, топологије мрежа. Класификација претњи у складу са CIA тријадом: прислушкивање (поверљивост), човек у средини (интегритет), недоступност сервиса (доступност). Врсте активних и пасивних напада: лажно представљање, модификација, фабрикација, тунелирање, синкhole, напад вишеструким идентитетима, анализа саобраћаја, прислушкивање, надгледање. Врсте одбране: аутентификација/ауторизација, протоколи за аутентификацију, контрола приступа, сегментација мреже, логовање и мониторинг саобраћаја, безбедност заснована на репутацији, сигурни протоколи, изолација сервиса, криптографска заштита саобраћаја, виртуелне приватне мреже (VPN). Алати за одбрану: заштитни зидови, IDS/IPS (Intrusion Detection System/Intrusion Prevention System), скок сервер, листе за контролу приступа (ACL), SIEM (Security Information and Event Management) алати. Безбедност бежичних и блутут мрежа. Анонимност и onion рутирање. Пенетрационо тестирање.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Stallings, W., & Brown, L.	Computer Security: Principles and Practice		Pearson	2018
2	Kizza, J. M.	Computer Network Security		Springer	2005
3	Stallings, W.	Network Security Essentials: Applications and Standards		Prentice-Hall	2014
4	Engelbreton, P.	The Basics of Hacking and Penetration Testing		Elsevier	2013
5	Pauli, J.	The Basics of Web Hacking		Elsevier	2013
6	Sanders, Ch., & Smith, J.	Applied Network Security Monitoring		Amsterdam; Boston: Syngress, an Imprint of Elsevier	2014
7	Barlow, M., Fell, G.	Patrolling the Dark Net		O Reilly	2016
8	Marty, R.	The Security Data Lake		O Reilly	2015
9	Tanenbaum, E. S., & Vederol, D. J.	Рачунарске мреже		Београд: Микро књига	2012

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Одабрана поглавља из алгоритама и структура у рачунарским комуникацијама						
Ознака предмета: 25.RT510								
Број ЕСПБ: 6								
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет						
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације						
Наставници:		Бјелица З. Милан, Редовни професор						
Број часова активне наставе (недељно)								
Предавања		Аудиторне вежбе		Други облици наставе		СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00		2.00		0.00		0.00
Предмети предуслови		Нема						
Услови:								
1. Образовни циљ:								
Овладавање методама развоја алгоритама у рачунарским комуникацијама и њихова имплементација користећи ДСП струцтуре								
2. Исходи образовања (Стечена знања):								
Способност анализе захтева, развој и реализација алгоритама у рачунарским комуникацијама								
3. Садржај/структура предмета:								
Преглед и систематизација алгоритама у рачунарској комуникацији. Методе развоја И имплементације алгоритама у рачунарским комуникацијама. Преглед и систематизација ДСП структура. Методе имплементације алгоритама на ДСП платформама. Рад са програмским алатима за рачунарску симулацију и са алатима за ДСП имплементацију. Експерименти. Самостални рад у лабораторији.								
4. Методе извођења наставе:								
Прикупљање и проучавање стручне и научне литературе уз усмеравање од стране ментора. Решавање пројектних задатака добијених од ментора. Практичан рад у лабораторији на ексериментима дефинисаним са ментором. Писање извештаја								
Оцене знања (максимални број поена 100)								
Предиспитне обавезе			Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат			Да	50.00	Усмени део испита		Да	50.00
Литература								
Р.бр.	Аутор-и		Наслов			Издавач		Година
1	group of authors		Chosen professional books					2012
2	group of authors		Chosen Technical Papers and Datasheets					2012
3	Madisetti, V. K.		The Digital Signal Processing Handbook, 2nd Edition - 3 Volume Set.			CRC Press		2009
4	Marković, D., & Brodersen, R. W.		DSP Architecture Design Essentials			Springer US		2012
5	Ковачевић, В., Темеринац, М., Поповић, М. & Теслић, Н.		Архитектуре и алгоритми ДСП-а I			Нови Сад: Факултет техничких наука		2005

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Вештачка интелигенција у праву			
Ознака предмета: 25.E2543					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
		SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Гостојић Л. Стеван, Редовни професор Марковић М. Марко, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање знања о примени информационих технологија у домену права и о примени права у домену информационих технологија.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је оспособљен за дизајн и имплементацију инфомационих система и софтвера намењених правницима.					
3. Садржај/структура предмета:					
(1) увод у правну информатику, (2) инжењеринг правних докумената, (3) инжењеринг правног знања (закључивање на основу правила, аргументација, закључивање на основу случаја, правне онтологије и правни семантички веб), (4) рачунарска анализа правног текста, (5) проналажење и прегледање правних информација, (6) паметни уговори, (7) стандарди у правној информатици и отворен приступ правним информацијама и (8) примери из праксе.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици извођења наставе су предавања, други облици наставе и консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива уз стимулисање активног учествовања студената. Практични део градива студенти савлађују кроз друге облике наставе решавајући обавезне задатке уз помоћ извођача наставе. На консултацијама се студентима дају додатна објашњења садржаја излаганих на предавањима и вежбама.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Гостојић, С., & Марковић, М.	Правна информатика		Нови Сад: Факултет техничких наука	2022
2	Martin Katz, D., Dolin, R., & Bommarito, M. J.	Legal Informatics		Cambridge University Press	2021
3	Ashley, K. D.	Artificial Intelligence and Legal Analytics		Cambridge University Press	2017
4	Peroni, S.	Semantic Web Technologies and Legal Scholarly Publishing		Springer	2014
5	Zheng, G.	Ethereum Smart Contract Development in Solidity		Springer	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Системи виртуалне реалности			
Ознака предмета: 25.E2516					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (II годишњи) (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Иветић В. Драган, Редовни професор Адамовић Ђ. Милан, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за пројектовање и имплементацију перформантних и скалабилних система виртуелне и аугментативне реалности.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања и вештине користе се за развој система виртуелне/аугментативне реалности са практичним искуством како са nonimmersive, тако и са immersive уређајима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Милграмов реално-виртуелни континуум и метрика виртуелности/аугментативности. Напредни мултимодални интеракциони интерфејси, укључујући хаптичку, гестуалну, гласовну интеракцију и интеракцију погледом. Евалуација њихове употребљивости; Пројектовање и имплементација хаптичких повратних информација. Интеграција и синхронизација више различитих VR уређаја (нпр. headset и рукавице, прслук и слично) и подсистема. Оптимизација перформанси VR апликација (технике, употреба ресурса, стреаминг садржаја, оптимизација модела и кода апликације и слично). Критичка процена ергономије, безбедности и когнитивних аспеката коришћења VR система у различитим доменима. Примена VR/AR решења у симулацијама за индустрију, медицину, обуку и научна истраживања, као и за забаву. Вишекорисничка интеракција у VR/AR екосистемима: Колаборативна и социјална интеракција, комуникација и координација међу корисницима.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе, консултације. Градиво предмета је организовано у 2 целине које се проверавају у форми 2 теста током предавања. На вежбама се развијају једноставне VR/AR сцене са non/semi/immersive уређајима ослањајући се искључиво на графичке програмске библиотеке или савремене погоне игре. Успешно решене вежбе су услов за излазак на испит. Испит се полаже у писменој форми. Освојени бодови са испита, тестова и обавеза са вежби се сабирају формирајући коначну оцену.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Семинарски рад		Да	20.00	Завршни испит	Да 30.00
Сложени облици вежби		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Иветић, Д., & Бурсаћ, В.	Системи виртуелне и аугментоване стварности - скрипта		Сопствено издање, доступно на гим.фтн.унс.ац.рс	2025
2	Rebenitsch, L., Rebenitsch, L., & Loveland, R.	A Practical Introduction to Virtual Reality: From Concepts to Executables		Morgan Kaufmann	2024
3	Pangilinan, E., Lukas, S., & Mohan, V.	Creating Augmented and Virtual Realities: Theory and Practice for Next-Generation Spatial Computing		O'Reilly Media	2019
4	Burdea, G. C., & Coiffet, P.	Virtual Reality Technology		New Jersey: John Wiley&Sons Inc.	2024
5	Hillmann, C.	UX for XR: User Experience Design and Strategies for Immersive Technologies		Apress	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Језици специфични за домен			
Ознака предмета: 25.E2519					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Дејановић Р. Игор, Редовни професор Милосављевић Р. Гордана, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за дизајнирање и имплементацију софтверских језика намењених за уске домене људске делатности (Domain-Specific Language – DSL) уз примену савремених метода, техника и алата.					
2. Исоходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је у стању да: разуме и успешно користи терминологију и концепте из предметне области и примени методе и технике дизајнирања и имплементације језика специфичних за домен; идентификује предности и мане различитих алата за креирање језика специфичних за домен; анализира домен људске делатности и уочи најважније концепте и њихове међузависности; на бази анализе домена креира апстрактну синтаксу језика специфичног за домен; влада техникама креирања различитих конкретних синтакси; Идентификује најпогоднију конкретну синтаксу и имплементира је употребом доступних алата; разуме утицај културолошког и социолошког профила корисника на разумљивост конкретне синтаксе; креира конкретне синтаксе високог степена употребљивости и читкости коришћењем знања о когнитивним способностима човека; влада техникама дефинисања семантике језика; креира интерпретере и преводиоце (генераторе програмског кода) за исказе дате на креираном језику.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основне дефиниције и концепти. Разлика између језика опште намене (General Purpose Language) и језика специфичних за домен (JCD, Domain Specific Language). Екстерни и интерни JCD. JCD као скуп координисаних модела. Историјат развоја језика специфичних за домен. Традиционална и модерна схватања језика специфичних за домен. Утицај употребе JCD на продуктивност. Језичке радионице (Language Workbenches). Примери језика специфичних за домен. Анализа домена. Комуникација са доменским експертима. Технике издвајања кључних концепата из описа домена. Технике уочавања међузависности концепата. Апстрактне синтаксе. Технике дефинисања апстрактних синтакси. Мета-моделовање. Језици за дефинисање мета-модела (MOF, ECore, GOPRR, MoRP). Конкретне синтаксе. Дефинисање конкретних синтакси. Конкретне синтаксе као интерфејс према кориснику. Текстуалне синтаксе – textX. Графичке синтаксе. Технике аутоматског распоређивања. Синтаксе облика стабла, табела. Хибридне синтаксе. Културолошки и социолошки аспекти креирања употребљивих и читких конкретних синтакси. Оквир когнитивних димензија и утицај когнитивних способности човека на читљивост језичких исказа у зависности од примењене конкретне синтаксе. Секундарна нотација и њен утицај на разумљивост језичког исказа. Семантика језика. Дефинисање семантичких ограничења. Провера семантичких правила. Интерпретери. Динамичка анализа и интерпретирање језичких исказа. Технике оптимизације. Преводиоци - генератори програмског кода. Технике анализе језичких исказа и генерисања програмског кода за произвољне циљне платформе. Технике базиране на обрађивачима шаблона (template engines). Преглед најпознатијих обрађивача шаблона. Хоризонтална и вертикална коеволуција језика.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Решавање пројектног задатка у виду дизајна и имплементације JCD и алата за подршку језику за конкретан домен кроз рад у оквиру пројектних тимова. Последњих недеља семестра организују се јавне презентације пројектних задатака најуспешнијих тимова и дискутују се постигнути резултати. Одбрана пројекта је усмена. Завршни испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са одбране пројектног задатка и завршног усменог испита.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрана пројекта	Да	60.00	Усмени део испита	Да	40.00

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Fowler, M., & Parsons, R.	Domain-Specific Languages	Addison-Wesley Professional	2010
2	Kelly, S., & Tolvanen, J. P.	Domain-Specific Modeling: Enabling Full Code Generation	Wiley-Interscience	2008
3	Völter, M.	DSL Engineering: Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages	Create Space Independent Publishing Platform	2013
4	Дејановић, И.	Језици специфични за домен	Нови Сад: Факултет техничких наука	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Напредне технике даљинске детекције				
Ознака предмета: 25.GI532						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет GI0 - Геодезија и геоинформатика (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Геоинформатика				
Наставници:		Јовановић Х. Душан, Ванредни професор Ристић В. Александар, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти стекну напредна теоријска и практична знања из области савремених метода даљинске детекције, са фокусом на: -напредне сателитске технологије и микроталасне системе (SAR, InSAR, PolSAR), -ласерско скенирање, -интеграцију више сензора, -примену метода за детекцију подземних објеката (GPR – георадар). Посебан акценат је на разумевању начина снимања, модела интеракције сигнала и површина, критеријума квалитета, као и напредних метода екстракције информација за инжењерске и геоинформатичке примене.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По положеном испиту студент је оспособљен да: -анализира сложене моделе рефлексије, расејања и интерекције EM таласа код оптичких, микроталасних и ласерских система; -примени напредне методе обраде и анализе сателитских SAR података; -примени алгоритме за обраду облака тачака из LiDAR система: филтрирање, класификацију, сегментацију и генерисање DTM/DSM модела; -разуме принципе рада георадара и примени основне методе обраде GPR сигнала за детекцију објеката подземне инфраструктуре; -комбинује мултисензорске податке (оптика + SAR + LiDAR + GPR) у циљу напредне анализе простора; -критички процени квалитет, ограничења и применљивост различитих сензорских система у геодетским и инжењерским задацима.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предмет обухвата напредне концепте даљинске детекције, полазећи од проширених технолошких основа и сензорских платформи (оптички, микроталасни и ласерски системи). Обрађују се напредне технике предобраде и трансформације снимака, укључујући радиометријске и геометријске корекције, филтрирање и истицање обележја. Разматрају се савремене методе интерпретације, укључујући и делимично аутоматизовану интерпретацију, као и напредни алгоритми за класификацију и сегментацију. Посебан део садржаја посвећен је радарским и микроталасним методама, као и техникама ласерског скенирања. Уводи се и основна примена георадара (GPR) у контексту детекције подземних структура. Обухваћени су: регистрација и класификација снимака, спајање мултисензорских података, критеријуми за контролу квалитета и оцену тачности. Практични део укључује рад у савременим софтверским алатима за даљинску детекцију.						
4. Методе извођења наставе:						
Облици наставе: предавања; рачунарске вежбе; консултације; самостална израда обавезних задатака. Провера знања: вођена и самостална израда 2 обавезна задатка ;4 теста; завршни испит – у усменом облику.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	15.00	Усмени део испита	Да	50.00
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	15.00			
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	10.00			
Тест		Да	5.00			
Тест		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Mather, P. M.	Computer Procesding of Remotly-Sensed Images: An Introduction		John Wiley&Sons, Chippenham		2004

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2	McCloy, K. R.	Resource Management Information Systems: Remote Sensing, GIS and Modelling	Taylor & Francis group	2006
3	Jensen, R. J.	Introductory Digital Image Processing - A Remote Sensing Perspective	Pearson Prentice Hall	2005
4	Canada Centre for Remote Sensing	Fundamentals of Remote Sensing	Canada Centre for Remote Sensing	2016
5	Јовановић, Д., Говедарица, М., и Гавриловић, М.	Увод у даљинску детекцију и рачунарску обраду слике	Нови Сад: Факултета техничких наука , Техничке науке - уџбеници, број 1108	2025
6	Јовановић, Д., Поповић, Б., & Гавриловић, М.	Даљинска детекција и рачунарска обрада слике: практикум за лабораторијске вежбе	Нови Сад: Факултет техничких наука	2020
7	Ристић, А.	Детекција објеката подземне инфраструктуре	Нови Сад: Факултет техничких наука	2023
8	Бугариновић, Ж., Ристић, А., & Вртунски, М.	Детекција објеката подземне инфраструктуре: практикум за вежбе	Нови Сад: Факултет техничких наука	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Примена науке о подацима у инжењерству софтвера			
Ознака предмета: 25.E2S07					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Маркоски С. Бранко, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	

Предмети предуслови	Нема				
---------------------	------	--	--	--	--

Услови:

1. Образовни циљ:

Оспособити студенте за примену савремених метода, алата и најбоље праксе у процесу трансформације хетерогених скупова података у употребљиво знање. Подићи ниво свести о улози формалног представљања знања и његове употребе у интелигентним информационим системима. Оспособити студенте за примену метода, техника, технологија и алата у процесу трансформације података у знање.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Након успешно завршеног курса студенти су у стању да: користе модерне технике и алате у развоју система заснованих на трансформацији података у знање (интегрисана окружења, доменски специфични језици, и др.) и успешно сарађују на развоју компоненти софтверских система који обезбеђују подршку интеграције хетерогених извора података у контекст интелигентних информационих система. Оспособљени су да: уз употребу моделовања и апстрахирања управљају процесом трансформације података у знање у свим фазама животног циклуса складишта знања. У стању су да елементе спецификација и моделе искористе у процесу верификације и валидације компоненти за трансформацију података у знање.

3. Садржај/структура предмета:

Напредни принципи система заснованих на податцима. Савремени алати за подршку трансформацији података у знање, информациони шаблони. Методе технике и алата за прибављање (прикупљање) података, потврду интегритета и квалитета прикупљених података и њиховог делења као ресурса у склопу комплексних система заснованих на податцима/информацијама/знању. Основни појмови и концепти инжењерства података. Однос података информација и знања. Методе, технике и алати за анализу података. Употреба Р-језика и РСтудиа. Механизми, методе и алати за приказивање (репродукцију) прикупљених података. Елементи статистичког закључивања, регресиони модели, елементи машинског учења. Подаци, информације и знање као производи. Моделовање система и формализми везани за опис структуре и понашања комплексних система заснованих на трансформацији података у употребљиво знање. Практичан део: инсталација, подешавање и употреба интегрисаног развојног окружења за подршку трансформацији података у употребљиво знање; имплементација информационих шаблона. Инсталација, подешавање и употреба клијената за одабрани систем за трансформацију података у знање. Инсталација, подешавање и употреба система за руковање хетерогеним складиштем података/информација/знања. Инсталација, подешавање и употреба сервисног слоја за приступ форматизованом знању склопу

4. Методе извођења наставе:

Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Пројекат. Континуално праћење употребе система за контролу верзија, система за управљање пројекта, оквира за тестирање и оквира за писање документације кроз пројектни задатак. У склопу предмета студенти подељени у тимове реализују компоненте за подршку слоју података/информација/знања у склопу комплексног пословног информационог система. Методолошки приступ заснива се на изради документа визије модела захтева и функционалног модела развијаних компоненти. Спецификацијом вођен развој омогућава каснију верификацију и валидацију компоненти за руковање податцима/информацијама/знањем у односу на њихову спецификацију.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Праћење активности при реализацији пројеката	Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да	50.00
Предметни пројекат	Да	40.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Kleppman, M.	Designing Data-Intensive Applications The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems	Martin Kleppman	2015
2	Peng, R. D.	R Programming for Data Science	elektronska verzija	2015
3	Kuhnert, P., & Venables, B.	An Introduction to R: Software for Statistical Modelling & Computing	CSIRO Australia - електронско издање	2005

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
4	Casella, G., & Berger, R. L.	Statistical Inference	elektronsko izdanje	2002
5	Marsland, S.	Machine Learning An Algorithmic Perspective	CRC Press	2009
6	Harrington, P.	Machine Learning in Action	Manning	2012
7	Zafarani, R., Abbasi, M. A., & Liu, H.	Social Media Mining	Cambridge university Press - elektronsko izdanje	2014
8	Leskovec, J., Rajaraman, A., & Ullman, J. D.	Mining of Massive Datasets	elektronsko izdanje	2014
9	Zaki, M. J., & Meira, W., Jr.	Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms (Online ed.)	Cambridge University Press, https://doi.org/10.1017/978	2014
10	Stanton, J.	Introduction to Data Science	Syracuse University's School of Information Studies - електронско издање	2013

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Обрада слике у аутомобилској индустрији		
Ознака предмета: 25.CEM82R				
Број ЕСПБ: 6				
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет		
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације		
Наставници:		Четић Б. Ненад, Доцент		
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема		

Услови:

1. Образовни циљ:

Циљ предмета је оспособљавање студената за примену метода обраде дигиталних слика и видеа у аутомобилској индустрији, укључујући предобраду, манипулацију и сегментацију слике, детекцију објеката, анализу покрета, праћење објеката, као и разумевање употребе камера у савременим возилима.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

По завршетку предмета студент ће бити у стању да: објасни сврху АДАС система, нивое аутономије и улогу сензора и камера; примени основне методе обраде слике и видеа (предобрада, детекција ивица, сегментација, детекција/праћење објеката) у типичним АДАС задацима; Примени модел камере и основе стерео визије за просторну процену објеката; Дизајнира и укратко опише једноставан АДАС алгоритам заснован на обради слике/видеа.

3. Садржај/структура предмета:

Увод: Презентација дигиталне слике; Простори боја; Системи кодовања слике; 1. Основни појмови у АДАС: Шта је аутономно возило; Шта је сврха АДАС; Сензори за АДАС; Камере за АДАС; 2. Технике припреме слике: Просторно филтрирање слике; Врсте филтера; Примена у АДАС алгоритмима; Уклањање шума; Хистограм слике и примена хистограма; 3. Детекција ивица и сегментација: Детекција ивица; Оператори и методе препознавања, њихова примена; Сегментација слике; Амплитудна сегментација – постављањем прага (ручно/прилагодљиво); Сегментација заснована на ивици; Сегментација на основу раста површине; Сегментација груписањем; 4. Препознавање линија: Хафова (енг. Хоугх) трансформација; РАНСАЦ – RANdom SAmple Consensus; 5. Детекција објеката: Детекција наспрам идентификације објеката; Проблеми детекције, класификације, локализације, сегментације објеката у АДАС-у; Издвајање обележја – ДоГ, СИФТ, СУРФ, ОРБ, ФАСТ, БРИЕФ...; Детекција објеката помоћу обележја; Хистограм оријентисаних градијената (ХоГ); 6. Анализа покрета: Шта је кретање; Филтрирање по боји; Одузимање позадине и откривање предњег плана – одузимање позадине, детекција предњег плана; 7. Праћење објеката: Mean-Shift; Camshift; Optical flow; 8. Детекција објеката у АВ: Харова обележја – каскадни класификатори; Виола–Јонес алгоритам; Примена Харових обележја; Интегрална слика; АдаБоост алгоритам; Каскада класификатора; Детекција лица, пешака и аутомобила; 9. 3Д реконструкција сцене: Основни циљ; Математички модел камере; Стерео визија; Триангулација; Стерео корсподенција; Калибрација камере; 10. Алгоритми код аутономних возила: Поглед одозго на возило; Детекција возне траке траке и упозорење о напуштању траке; Детекција објеката (пешака, саобраћајних знакова, возила); Праћење возача; Замена огледала камерама; Детекција паркинг места и помоћ при паркирању.

4. Методе извођења наставе:

Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације. Предметни задатак.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Пројектни задатак	Да	50.00	Усмени део испита	Да	50.00

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., & Singer, C.	Handbook of Driver Assistance Systems	Springer	2016
2	Gonzalez, R. C., & Woods, R. E.	Digital Image Processing (4rd ed.)	Pearson	2018
3	Terzis, A.	Handbook of Camera Monitor Systems - The Automotive Mirror-Replacement Technology based on ISO 16505	Springer	2016
4	Ohm, J.	Multimedia Signal Coding and Transmission (Signals and Communication technology)	Springer	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Софтверско моделовање процеса у организационим системима			
Ознака предмета: 25.E2518					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Иванчевић Д. Владимир, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			

Услови:

1. Образовни циљ:

Напредно образовање студената у области софтверског моделовања процеса пословања и сервисних софтверских архитектура. Овладавање језицима и техникама за моделовање процеса пословања и имплементацију сервисних софтверских архитектура.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Стечена знања могу се користити у пракси, посебно у пројектима спецификације и развоја система, у свим областима примене у којима је неопходно креирати моделе процеса пословања, специфицирати одговарајуће архитектуре сложених софтверских система или оптимизовати процесе пословања.

3. Садржај/структура предмета:

Појам, улога и карактеристике процеса пословања у организационим системима. Моделовање процеса пословања. Петријеве мреже. Језик за моделовање процеса пословања BPMN. Пи рачун. Анализа и реинжењеринг процеса пословања. Правила пословања. Развој софтверских решења заснованих на сервисима. Софтверске технологије за развој и употребу модела процеса пословања и имплементацију софтверских решења заснованих на сервисима.

4. Методе извођења наставе:

Настава се изводи у облику предавања, рачунарских вежби и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, стално се код студената подстичу интензивна комуникација, критичко резонување, самостални рад и активно учешће у процесу наставе.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат	Да	30.00	Усмени део испита	Да	30.00
Презентација	Да	10.00			
Тест	Да	20.00			
Тест	Да	10.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Sharp, A., & McDermott, P.	Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development (2nd Edition)	Artech House	2008
2	Reisig, W., & Rozenberg, G. (Eds.)	Lectures on Petri Nets I: Basic Models	Springer	1998
3	Silver, B.	BPMN Method and Style, 2nd Edition, with BPMN Implementer's Guide: A structured Approach for Business pProcess Modeling and Implementation Using BPMN 2.0	Cody-Cassidy Press	2011
4	Milner, R.	Communicating and Mobile Systems: the Pi-Calculus	Cambridge University Press	1999
5	Juric, B. M., & Plant, P.	Business Process Driven SOA using BPMN and BPEL: From Business Process Modeling to Orchestration and Service Oriented Architecture	Packt Publishing	2008
6	Newman, S.	Изградња микросервиса: дизајн ситно грануларних система (превод другог издања)	ЦЕТ	2022

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
7	Van der Aalst, W.	Process Mining: Data Science in Action (2nd Edition)	Springer	2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Примена вештачке интелигенције у рачунарском инжењерству			
Ознака предмета: 25.CE827					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Крунић В. Момчило, Ванредни професор Четић Б. Ненад, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови: - Редовно учешће у вежбама (мин. 70%) - Завршени задаци - Предат и одбрањен пројектни задатак - Минимални број поена са предиспитних обавеза					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенте уведе у савремене принципе примене вештачке интелигенције у рачунарском инжењерству кроз интегрисани приступ "све као код" и самоевалуационим праксама заснованим на TDD i BDD методологијама. Студенти ће научити како се AI системи пројектују, имплементирају, тестирају, документују и одржавају коришћењем аутоматизованих AI агената и модерних software-engineering принципа, при чему се вештачка интелигенција користи као акцелератор дисциплине, а не као замена за инжењерско размишљање.					
Предмет припрема студенте да развијају поуздане, тестабилне и скалабилне AI системе који испуњавају захтеве индустријских окружења попут аутоматива, здравства, финансија и ентерприсе софтвера.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку курса студент ће бити способан да:					
Знања					
- Објасни и примени Everything as Code приступ (DaC, IaC, Requirements as Code, Architecture as Code). - Разуме улогу AI агената у модерном инжењерству софтвера (документовање, генерисање кода, тестирање, ДевОпс). - Објасни принципе TDD i BDD као методологија за самоевалуацију AI система. - Разуме архитектуре комплексних AI решења (RAG sistemi, agentni sistemi, MLOps). - Разуме изазове поузданости, етике и контроле квалитета при коришћењу AI у инжењерству.					
Вештине					
- Имплементира AI агенте који практикују тест-фирст приступ (TDD + BDD). - Пројектује и реализује AI системе са аутоматизованом документацијом и инфраструктуром. - Креира и користи AI агенте за различите фазе развоја софтвера.					
Компетенције					
- Самостално учествује у развоју ентерприсе AI система. - Процјењује ризике, стабилност и одрживост AI решења. - Успоставља процесе развоја модерног AI софтвера у тимовима и организацијама. - Доноси инжењерске одлуке засноване на доказима (тестови, метрика квалитета, ЦИ/ЦД).					
3. Садржај/структура предмета:					
И. Увод у савремено софтверско инжењерство и AI					
- Еволуција сложености у софтверском инжењерству - Регулисане индустрије и захтеви (ISO 26262, HIPAA, GDPR, ASPICE) - Проблеми традиционалног развоја (дуги циклуси, недостатак тестова, документациони јаз) - Концепт GitVee методологије - Улога AI у трансформацији софтвера енгинееринг-а - Вibe цодинг vs дисциплинед енгинееринг					
ИИ. Еверутхинг ас Цоде — темељ модерног развоја					
- Documentation as Code (DaC) - Requirements as Code – izvršive specifikacije (user stories + BDD) - Architecture as Code (C4, Arc42, PlantUML) - Infrastructure as Code (IaC) – uvod - Formalizacija očekivanog ponašanja kroz TDD i BDD - Micro V-cycle koncept (2 недеље уместо месеци)					



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика

- Верзионисање свих артефаката у Гит-у

ИИИ. ТДД & БДД – АИ самоевалуација и дизајн софтвера

- Тест-Фирст развој: филозофија, фазе и примена
- ТДД као метод за пројектовање кода
- БДД као метод за пројектовање понашања система
- Како АИ агенти спроводе тест-фирст развој (тест генерација, корекција кода)
- Како АИ агенти допуњују, проверавају и побољшавају тестове
- ХИТЛ (Human-in-the-Loop) за доношење критичних одлука

ИВ. АИ агенти у развоју софтвера

Агентски систем у развоју (Девелопмент AI Agents)

- Агент за пројектни менаџмент
- Агент за генерисање документације
- Агент за развој софтвера са ТДД & БДД
- Агент за цоде ревиу
- Агент за генерисање тестова
- Агент за ДевОпс и ЦИ/ЦД

В. Примењена АИ архитектура у рачунарском инжењерству

- RAG системи – архитектура и имплементација
- Евалуација перформанси АИ модела
- Етика, поузданост и безбедност при примени АИ
- Комплексни примери из индустрије (аутомotive, здравство, логистика, цустомер суппорт)

4. Методе извођења наставе:

Предавања

- Теоријски концепти уз индустријске примере из приложене презентације
- Анализа реалних пословних случајева из аутомotive, здравства и enterprise сектора

Вежбе

- Све вежбе су Everything-as-Code
- Сваки час укључује ТДД/БДД циклус
- Студенти креирају АИ агенте
- Израда малих пројеката у итерацијама

Пројектни задатак

Развој софтверског модула применом:

- Креирањем агента за ТДД
- Креирањем агента за БДД
- Креирањем агента за Документацион ас Цоде
- Креирањем агента за Архитектуру ас Цоде
- Креирањем агента за ДевОпс

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак	Да	20.00	Теоријски део испита	Да	40.00
Одбрана пројекта	Да	40.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Krunic, M.	Documentation-as-Code in Automotive System/Software Engineering	ELEKTRONIKA IR ELEKTROTECHNIKA (ISSN 1392-1215)	2023
2	Krunic, M.	Documentation-as-Code in Automotive System/Software Engineering	ELEKTRONIKA IR ELEKTROTECHNIKA (ISSN 1392-1215)	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Практикум из биомедицинског инжењерства			
Ознака предмета: 25.AU507					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Електротехничко и рачунарско инжењерство Медицинске науке			
Наставници:		Јорговановић Ђ. Никола, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање основних знања из области анатомије и физиологије.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања користе се у даљем раду и образовању.					
3. Садржај/структура предмета:					
Одабрана поглавља из анатомије и физиологије прилагођена студентима техничких наука. Принципи биомедицинске инструментације.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, лабораторијске вежбе, пројектни задаци. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	10.00	Колоквијум	Не 20.00
Тест		Да	10.00	Колоквијум	Не 20.00
Тест		Да	10.00	Усмени део испита	Да 30.00
				Практични део испита - задаци	Да 40.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Guyton, A. C., & Hall, J. E.	Медицинска физиологија		Београд: Савремена администрација	1999
2	Cohen, A.	Biomedical Signal Processing, Volume I, Time and Frequency Domain Analysis		CRC Press	1986
3	Cohen, A.	Biomedical Signal Processing, Volume II, Compression and Automatic Recognition		CRC Press	1986
4	Rangayyan, R. M.	Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach		New York: Wiley-Interscience	2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Примењена теорија игара					
Ознака предмета: 25.AU511							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		BM0 - Биомедицинско инжењерство (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет					
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима					
Наставници:		Рапаић Р. Милан, Редовни професор Јеличић Д. Зоран, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР		Остали часови	
3.00		0.00	3.00	0.00		0.00	
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ: Овладавање теоријским и практичним основама теорија игара са применама у инжењерским дисциплинама.							
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерски проблема, а такође представљају основу за даље стручно и научно усавршавање.							
3. Садржај/структура предмета: 1. Увод у теорију игара. 2. Теорија игара као проширење теорије одлучивања. 3. Стратешке игре. Мотивациони примери. 4. Нешов еквилибријум и различити концепти решења игре. 5. Израчунавање Нешовог еквилибријума у коначним играма. 6. Еволуција и учење у теорији игара. 7. Еволутивне игре 8. Диференцијалне игре.							
4. Методе извођења наставе: Предавања; Нумеричко рачунске вежбе; Рачунарске вежбе Лабораторијске вежбе. Консултације.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Колоквијум		Не	40.00
				Усмени део испита		Да	30.00
				Практични део испита - задаци		Да	40.00
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов			Издавач		Година
1	Fudenberg, D., & Tirole, J.	Game Theory			MIT Press		1991
2	Sutton, R. S., & Barto, A. G.	Reinforced Learning - An Introduction			MIT Press		2017
3	Osborne, M. J., & Rubinstein, A.	A Course in Game Theory			Cambridge: MIT Press		1994
4	Rosenmüller, J.	Game Theory: Stochastics, Information, Strategies and Cooperation			Boston: Kluwer Academic Publishers		2000

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Тотално интегрисани системи аутоматског управљања			
Ознака предмета: 25.AU514					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима			
Наставници:		Чонградац Д. Велимир, Редовни професор Крајоски М. Горан, Предавач ван радног односа			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Овладавање студента теоријским и практичним основама аутоматизације пословно-стамбених објеката.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерских проблема из области аутоматизације пословно-стамбених објеката.					
3. Садржај/структура предмета:					
Историјат примене савремених решења аутоматике у аутоматизацији пословно-стамбених објеката. Стандарди из области аутоматизације пословно-стамбених објеката. ДЦС архитектура у системима аутоматизације пословно-стамбених објеката. Комуникациони протоколи (ЛОН, KNX, X10). Контрола и управљање системима грејања/хлађења и климатизације у пословно-стамбеним објектима . Осветљење пословно-стамбених објеката. Примена савремених метода аутоматизације у циљу повећања енергетске ефикасности пословно/стамбених објеката.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске и лабораторијске вежбе, консултације. Теоретски део градива студенти полажу усмено одговарајући на проблемска питања. Усмени испит носи до 30 бодова и полаже се према списку испитних питања. Практични део градива студенти полажу у рачунарској лабораторији (колоквијум и испит) и израдом домаћег рада. Оцена испита се формира на основу квалитета урађених домаћих задатака и рачунарских задатака, и усменог дела испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Колоквијум	
				Усмени део испита	
				Практични део испита - задаци	
				Да	
				40.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Професор	Штампани материјал који покрива поједина излагања и вежбе			2005
2	Levermore, G. J.	Building Energy Management Systems		Department of building engineering UMIST	2008
3	Haines, R. W.	Control Systems for Heating, Ventilating and Air Conditioning		New York: Van Nostrand Reinhold	1977

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Вештачка интелигенција у биомедицинским апликацијама			
Ознака предмета: 25.BMIMЗВ					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Електротехничко и рачунарско инжењерство Медицинске науке			
Наставници:		Мејић С. Лука, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање теоријских и практичних знања потребних за примену вештачке интелигенције у биомедицинском инжењерству.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
- стечена знања о техникама вештачке интелигенције; - стечена знања о начинима коришћења метода машинског учења за моделовање нелинеарних процеса у организму.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основни принципи система за доношење одлука уз асистенцију рачунара. Методологије закључивања. Коришћење техника машинског учења (неуронске мреже, support вектор машине, fuzzy логика и др.) за моделовање нелинеарних процеса у организму. Предпроцесирање и селекција података. Избор структуре модела (статички, динамички модели, одређивање реда модела). Валидација модела.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Hudson, D. L., & Cohen, M. E.	Neural Networks and Artificial Intelligence for Biomedical Engineering		IEEE PRESS	2000
2	Pattern recognition and machine learning	Pattern Recognition and Machine Learning		New York: Springer	2006
3	Wu, G.	Machine Learning and Medical Imaging		Elsevier	2016
4	Zheng, A.	Evaluating Machine Learning Models		O'Reilly	2015
5	Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J.	Data mining: Practical machine learning, tools and techniques (4th ed.)		Morgan Kaufmann	2017
6	Sanei, S., & Chambers, J. A.	EEG signal processing and machine learning (2nd ed.)		Wiley	2022
7	Nagy, Z.	Основе вештачке интелигенције и машинског учења		Београд: Компјутер библиотека	2019
8	Awad, M., & Khanna, R.	Efficient learning machines: Theories, concepts, and applications for engineers and system designers		Apress Media	2015
9	Trask, A. W.	Grokking deep learning		Manning	2019
10	Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.	Deep Learning		MIT Press	2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
11	Aggarwal, C. C.	Neural Networks and Deep Learning	Springer	2018

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Управљање покретима			
Ознака предмета: 25.AU504					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима			
Наставници:		Илић Р. Војин, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Стицање основних знања из области биомеханике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стечена знања користе се у даљем раду и образовању.					
3. Садржај/структура предмета: Скелетни и мишићни систем човека. Изучавање динамике и кинематике људских покрета: покрети руке (досезање, хватање), стајање и ходање. Покрети болесника са оштећеним моторним системом. Методе вештачког изазивања покрета (стимулисање моторних и сензорних нерава и стимулација мишића). Ортозе и протезе. Основе функционисања неуралних протеза. Неконвенционални методи за управљање покретима парализованих екстремитета.					
4. Методе извођења наставе: Предавања, рачунарске вежбе, пројектни задаци. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита	Да 30.00
Домаћи задатак		Да	5.00		
Предметни пројекат		Да	30.00		
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Griffiths, I. W.	Principles of Biomechanics and Motion Analisis		Lippincott Williams and Wilkins	2005

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Семантички веб					
Ознака предмета: 25.E2513							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет					
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика					
Наставници:		Сегединац Т. Милан, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Овладавање концептима, техникама и одабраним примерима примена семантичког web-a.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Стечена знања омогућују имплементацију софтверских система који подржавају интелигентне начине одабирања, приступа и обраде информација на web-y.							
3. Садржај/структура предмета:							
Увод: Структура, синтакса и семантика; Потреба за семантиком на Web-y. Мета-програмирање: Мета-подаци; XML шема; XSLT; RDF. Семантика: Семантика и знање;Онтологије; Логике; Закључивање; Моделирање домена; Контекст. Дистрибуирано знање: Класификација; Протоколи засновани на знању. Технологије: Алати за рад са онтологијама; Програмски пакети (API) за рад са онтологијама; OWL. SPARQL. Методологије: Методологије за инжењеринг онтологија; Методологије за уводјење система управљања знањем; Методологије развоја семантичких система. Семантички системи: Семантички Web Сервиси, Семантички Web Портали, Семантички Wiki, Семантички Мулти-Агентни системи, Семантички Web Браузери. Примене: биоинформатика, системи за управљање документима, претраживање информација, итд.							
4. Методе извођења наставе:							
Облици извођења наставе су: Предавања, рачунарске вежбе, израда домаћих задатака, и консултације.На предавањима се, коришћењем потребних дидактичких средстава, излажу садржаји предмета и стимулише се активно учешће студената постављањем питања. Практични део градива студенти савладавају на рачунарским вежбама кроз обавезне задатке које решавају уз помоћ асистента или самостално и кроз самосталну израду обавезних и необавезних домаћих задатака. Студент је обавезан да демонстрира самосталност у решавању задатка, односно да демонстрира разумевање решења. Провера се врши усменом конверзацијом са асистентом и резултат се оцењује. Предметни наставник и асистенти обављају консултације са студентима. На консултацијама се студентима дају додатна објашњења садржаја излаганих на предавањима и вежбама и, у случају да је предмет консултација самостална израда лабораторијских или домаћих задатака, сугестије како да побољшају решење које су обавезни да понуде.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Теоријски део испита		Да	30.00
Присуство на предавањима		Да	5.00				
Присуство на рачунарским вежбама		Да	5.00				
Сложени облици вежби		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Antoniou, G., & Van Harmelen, F.		A Semantic Web Primer		Cambridge: MIT Press		2012
2	Powers, S.		Practical RDF		OReilly		2003
3	Davies, J.		Towards the Semantic Web: Ontology-Driven Knowledge Management		John Wiley and Sons Ltd, ISBN: 0470848677		2002
4	Munn, K., & Smith, B.		Applied Ontology: An Introduction		Frankfurt: Ontos		2008
5	Watson, M.		Practical Semantic Web and Linked Data Applications		Selfpublished		2010
6	Hancock, J.		Biological Ontologies and Semantic Biology		Frontiers Media SA		2014

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
7	Wohlgenannt, G.	Learning Ontology Relations by Combining Corpus-Based Techniques and Reasoning on Data from Semantic Web Sources	Peter Lang International Academic Publishing Group	2018
8	Auer, S., Bryl, V., & Tramp, S.	Linked Open Data - Creating Knowledge Out of Interlinked Data: Results of the LOD2 Project	Springer	2014

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Примена Интернета ствари (IoT) у инжењерству софтвера			
Ознака предмета: 25.E2S22					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Видаковић П. Милан, Редовни професор			
		Марковић М. Марко, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Овладавање напредним концептима и изазовима у примени Интернета ствари (IoT) у процесу развоја софтвера за потребе сложених система реалног света. Овладавање методама и техникама пројектовања инфраструктуре Интернета ствари уз ослонац на расположиве компоненте и програмску платформу.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешног окончања предмета студенти демонстрирају дубинско разумевање принципа и технологија на којима се заснива концепт Интернета ствари (IoT). У стању су да моделују архитектуру IoT базираних система реалног света и имплементирају основне механизме кооперације IoT у склопу сложених система реалног света. Оспособљени су да моделују и имплементирају инфраструктуру IoT на бази одабране фамилије компоненти и комуникационе инфраструктуре.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основни појмови концепта Интернета ствари (IoT) у контексту развоја софтвера комплексних система реалног света. IoT као инфраструктура која подржава скуп хетерогених сервиса и уређаја. Интероперабилност елемената архитектуре IoT. Области примене IoT. Паметни објекти (Smart Objects) и паметне апликације (Smart Applications). Комуникациона инфраструктура IoT и бежичне сензорске мреже (BSM). Основне карактеристике бежичне сензорске мреже и елементи њихове архитектуре. Нивои BSM и архитектура програмске подршке. Моделом управљани развој архитектуре BSM. Симулација понашања BSM у склопу IoT архитектуре. Повезивање архитектуре IoT са глобалном мрежом. RestFull сервиси и REST концепти. Аспекти приватности, заштите и управљања у контексту примене IoT. Стандардизација и стандарди у домену IoT. Развој и пројектовање хардверске подршке BSM. Организација и архитектура Сензор Web-а на бази расположивих хардверских компоненти. Програмирање BSM архитектуре.					
4. Методе извођења наставе:					
У склопу предавања и рачунарских вежби, радећи у тимовима од по 4 члана студенти реализују тимски пројекат који укључује аспекте формулисања и примене стандарда елемената архитектуре BSM на основу расположивих хардверских компоненти. Уз ослонац на моделовање и симулацију прво се развија прототип у склопу развојног окружења за пројектовање архитектуре сервиса IoT. Након симулације врши се имплементација конкретне IoT инфраструктуре. Верификација и валидација сервисног слоја паметних објеката ради се у склопу презентације појединачних пројеката.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Vermesan, O., & Friess, P. (Eds.)	Internet of Things - From Research and Inovation to Market Deployment		River Publishers	2014
2	McEwen, A., & Cassimally, H.	Designing The Internet of Things		John Wiley and Sons, Ltd. - електронско издање	2014
3	Vasseur, J. P., & Dunkels, A.	Interconnecting Smart Objects with IP The Next Internet		Morgan Kaufmann Publishers	2010
4	Vermesan, O., & Friess, P. (Eds)	Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems		River Publishers Aalborg	2013
5	Monk, S.	Raspberry Pi Cookbook		O'RELLY - електронско издање	2014
6	Yamanoor, S., & Yamanoor, S.	Raspberry Pi Embedded Projects Hotshot		Packt Publishing	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
7	Richardson, M., & Wallace, S.	Getting Started with Raspberry Pi	O'Reilly	2013
8	Драјић, Д.	Увод у IoT: (Интернет оф Тхингс)	Београд: Академска мисао	2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Ревизија и правна усаглашеност информационих система			
Ознака предмета: 25.E2550					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Гостојић Л. Стеван, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање основних концепата правне усаглашеност и ревизије информационих система. Упознавање са прописима и стандардима из области информационих технологија. Стицање знања и вештина потребних за утврђивање, спецификацију, верификацију и валидацију захтева у вези са правном усаглашеношћу информационих система. Стицање знања и вештина потребних за планирање, организовање и спровођење ревизије информационих система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је способен да као стручњак из области информационих технологија учествује у (1) утврђивању, спецификацији, верификацији и валидацији захтева у вези са правном усаглашеношћу информационих система и (2) планирању, организовању и спровођењу ревизије информационих система.					
3. Садржај/структура предмета:					
(1) преглед права информационих технологија, (2) интелектуална својина (ауторска и сродна права, патенти, жигови, софтверске лиценце итд.), (3) електронско канцеларијско пословање (електронски документ, електронски потпис, електронски временски жиг итд.), (4) заштита података о личности, (5) информациона безбедност, (6) вештачка интелигенција, (7) преглед ревизије информационих система, (8) планирање и припрема ревизије, (9) прикупљање доказа, (10) евалуација доказа и (11) извештавање.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици извођења наставе су: предавања, други облици наставе (рачунарске вежбе) и консултације. На предавањима се излажу садржаји предмета уз стимулисање активног учествовања студената. Практични део градива студенти савлађују кроз друге облике наставе решавајући задатке уз помоћ извођача наставе или самостално. На консултацијама се студентима дају додатна објашњења садржаја излаганих на предавањима и кроз друге облике наставе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Gantz, S. D.	The Basics of IT Audit		Elsevier	2014
2	Otero, A. R.	Information Technology Control and Audit (5th ed.)		Auerbach	2018
3	Marcella, A. J.	Auditing Artificial Intelligence (1st Edition)		CRC Press	2025
4	Murray, A.	Information Technology Law (5th ed.)		Oxford University Press	2023
5	Holt, J., & Newton, J.	A Practical Guide to IT Law (3rd edition)		BCS	2020
6	Panian, Ž.	Kontrola i revizija informacijskih sustava		Zagreb: Sinergija-nakladništvo d.o.o.	2001

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Процеси у развоју аутомобилског софтвера			
Ознака предмета: 25.RT60					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет ЕАI - Вештачка интелигенција и машинско учење (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Крунић В. Момчило, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Системска програмска подршка у реалном времену 2					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са процесима у развоју аутомобилског софтвера и њихово оспособљавање за: дизајнирање, реализацију и тестирање компонената аутомобилских софтверских система базираним на аутомобилским стандардима ISO26262, ASPICE, примењујући Агилне методе.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно савладаног предмета, студент је оспособљен да разуме, објасни, и примени процесе и стандарде (ISO26262, ASPICE) софтверског инжењерства за индустрију аутомобилског софтвера. Практични део наставе оспособљава студента за: пројектовање, имплементацију, и тестирање напредних система за испомоћ возачу (ADAS) у оквиру Робот Оперативног Система (РОС) користећи програмске језике Python и C++.					
3. Садржај/структура предмета:					
1. Увод Упознавање са актуелним трендовима у развоју аутомобилског софтвера. Основе Есенцијалних Система у Аутомобилу: Контролни системи отворено-петље и затворено-петље Дискретни системи Уграђени системи Системи у реалном времену Дистрибуирани и умрежени системи Поузданост, безбедност, надгледање и дијагностика система					
2. Процеси у Развоју Аутомобилског софтвера - Системски и софтверски инжењеринг (В - модел): Архитектура софтвера: Преглед и документација Анализа корисничких захтева и спецификација архитектуре логичког система Анализа архитектуре логичког система и спецификација архитектуре техничког система Спецификације софтверске архитектуре и функције - АУТОСАP (Classic и Adaptive) Интеграција и стратегије тестирања - МИЛ, СИЛ и ЖИЛ РОС (Робот Оперативни Систем) - Платформа за брзо прототипирање					
3. Управљање процесима у развоју аутомобилског софтвера: Скалирани агилни развој софтвера (ЛеСС, САФе) (ISO 15504 / ASPICE (ISO 26262 / Функционална безбедност у возилима					
4. Практичан рад у лабораторији Обухвата дизајнирање, реализацију и тестирање напредних система за испомоћ возачу (ADAS), као што је, на пример, систем за упозоравање од фронталног судара (FCW). Практична настава се одвија у лабораторији користећи: РОС (Робот Оперативни Систем) и Autoware платформу за брзо прототиписање напредних система за испомоћ возачу (ADAS), користећи програмске језике Python и C++.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања се изводе кроз интерактивну наставу са студентима. Првог дана студенти се деле у такозване Скрам тимове. Сваког дана, након завршеног предавања, тимови се окупљају и рекапитулирају испричано градиво. Након тога следи интерактивна дискусија између присутних тимова и Професора. Аудиторне вежбе се изводе кроз показну студију случаја Робот Оперативног Система и Аутоваге платформе. Практичне вежбе подразумевају прототиписање напредних система за испомоћ возачу (ADAS), користећи програмске језике Python и C++ у оквиру Робот Оперативног Система и Autoware платформе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани	
Предметни пројекат		Да	30.00	задаци и теорија	
				Да	50.00

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Cochlovius, E., & Stiegler, A.	Frame-synchronous, distributed video-decoding for in-vehicle infotainment systems	Berlin: IEEE International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin)	2011
2	Cochlovius, E., Dodge, D., & Acharya, S.	The Multimedia Engine MME-a Flexible Middleware for Automotive Infotainment Systems	Consumer Electronics, 2008. ICCE 2008. Digest of Technical Papers. International Conference on. IEEE,	2008
3	Kittlaus, H.-B., & Clough, P.	Software Product Management and Pricing	Berlin: Springer Verlag	2009
4	Schauffele, J., & Zurawka, T.	Automotive Software Engineering: Principles, Processes, Methods, and Tools	SAE International	2005
5	Navet, N., & Simonot-Lion, F. (Ed.)	Automotive Embedded Systems Handbook	CRC Press	2009
6	Staron, M.	Automotive Software Architectures: An Introduction	Springer International Publishing	2017
7	Schauffele, J., & Zurawka, T.	Automotive Software Engineering: Principles, Processes, Methods, and Tools	SAE International	2016
8	Krunic, M.	Documentation-as-Code in Automotive System/Software Engineering	ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEHNIKA (ISSN 1392-1215)	2023
9	Krunic, M.	Documentation-as-Code in Automotive System/Software Engineering	ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEHNIKA (ISSN 1392-1215)	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Управљање пословним процесима			
Ознака предмета: 25.E2521					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет МR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Зарић М. Мирослав, Редовни професор Ивановић В. Драган, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са концептима пословних процеса. Стицање знања и вештина из домена софтверске подршке за управљање пословним процесима, методама и техникама моделовања радних токова, пословних процеса и кореографија процеса. Оспособљавање студената за пројектовање сложених софтверских решења која се базирају на развоју детаљних формалних модела процеса и системима за управљање пословним процесима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је у стању да самостално: 1. Разуме и примењује концепте управљања пословним процесима у пројектовању софтверских система 2. Специфицира формалне моделе пословних процеса неком од стандардних нотација (БПМН) 3. Имплементира специфициране моделе у софтверским системима базиране на системима за управљање пословним процесима 4. Врши анализу, симулацију и унапређење пословних процеса.					
3. Садржај/структура предмета:					
Појам пословних процеса. Петри-мреже, представљање графичким елементима и математичким моделом. Проширења Петри-мрежа. Моделовање пословних процеса. Императивни и декларативни модели. БПМН, ДЦР. Управљање ресурсима. Анализа и верификација пословних процеса. Пословни процеси и обрасци дизајна. Симулација и тестирање пословних процеса. Системи за управљање пословним процесима. Алати за надгледање и администрацију пословних процеса. Стандардизација у управљању пословним процесима.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Van der Aalst, W. M. P., & Stahl, C.	Modeling Business Processes: A Petri Net-Oriented Approach		MIT Press	2011
2	Van der Aalst, W.M.P.	Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes		Springer	2011
3	Weske, M.	Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures		Berlin: Springer-Verlan	2012
4	Зарић, М.	Системи за управљање пословним процесима		Нови Сад: Факултет техничких наука	2018
5	Freund, J., & Rücker, B.	Real-Life BPMN: With introductions to CMMN and DMN		Camunda	2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Визуелизација података			
Ознака предмета: 25.HPC12					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Драган Ј. Дину, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је унапређење знања студената у визуализацији сложених, вишедимензионалних, динамичних и интерактивних скупова података уз употребу рачунарске инфраструктуре високих перформанси, примени напредних техника интерактивне визуализације и визуелне аналитике у реалном времену, као и овладавање савременим софтверским алатима за професионалну визуализацију података.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће бити оспособљени да примењују напредне принципе визуелизације у раду са сложеним скуповима података у реалном времену користећи рачунарску инфраструктуру високих перформанси и паралелне алгоритме. Биће оспособљени да креирају и анализирају визуализације великих и вишедимензионалних датасетова. Студенти ће моћи да критички процењују постојеће визуализације и примењује етичке принципе у визуелној комуникацији. Биће оспособљени да развијају интерактивне визуелне апликације прилагођене проблему користећи напредне алате и програмске библиотеке					
3. Садржај/структура предмета:					
Напредни принципи визуелног дизајна. Визуелизација великих, сложених и вишедимензионалних скупова података. Концепти рачунарства високих перформанси који се примењују у визуализацији (паралелизам, дистрибуиране структуре података, ГПУ акцелерација). Напредне технике визуелизације. Интерактивна визуализација, симулација и dashboard-и у рачунарству високих перформанси. Визуелна аналитика и storytelling (откривање образаца и приповедање кроз податке) и анализа симулација. Напредни алати и програмирање визуелизације. Интеграција визуализације са аналитичким и статистичким моделима. Евалуација и етика визуелизације. Евалуација визуализација у контексту перформанси. Анализа студија случаја из индустрије, науке и медија.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Обавезна		Поена	Обавезна		Поена
Пројектни задатак		Да	30.00	Усмени део испита	
Семинарски рад		Да	20.00		
Сложени облици вежби		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Edward, T.	The Visual Display of Quantitative Information		Graphics Press	2001
2	Munzner, T.	Visualization Analysis and Design		AK Peters/CRC Press	2014
3	Ware, C.	Information Visualization: Perception for Design		Morgan Kaufmann	2020
4	Bethel, E. L., Childs, C., & Hansen, C.	High Performance Visualization: Enabling Extreme-Scale Scientific Insight		CRC Press	2012
5	Wilke, C. O.	Fundamentals of Data Visualization		O'Reilly Media	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Визуализација геопросторних података					
Ознака предмета: 25.GIAU04							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет GI0 - Геодезија и геоинформатика (МАС), Обавезан предмет					
УНО предмета		Геоинформатика					
Наставници:		Говедарица Ј. Миро, Редовни професор Јовановић Х. Душан, Ванредни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Циљ предмета је да студенти стекну напредна теоријска и практична знања из области визуализације геопросторних података, са посебним акцентом на 2Д, 3Д и интерактивне форме приказа просторних и просторновремених података. Предмет обухвата концепте виртуелних и веб-базираних геопросторних платформи, 3Д градова и дигиталних близанаца, као и принципе дизајна, перцепције и комуникације просторних информација у геоинформатици и инжењерским применама.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
По положеном испиту студент је оспособљен да анализира и визуелно представи геопросторне податке коришћењем 2Д и 3Д техника визуализације, да изабере одговарајући модел приказа у зависности од врсте података и намене, као и да примени савремене алате и платформе за интерактивну и веб-базирану визуализацију у решавању геоинформатичких и инжењерских проблема							
3. Садржај/структура предмета:							
Предавања: Картографски темељи; Визуелне варијабле: размак, величина, оријентација, облик, распоред, висина, нијанса, вредност, засићеност; Мапирање дискретних функција; Третирање континуалних површина; Увод у тематско мапирање; Статистичко мапирање; Визуелизација простора и 3Д визуелизација; Увод у мултимедијалну и веб картографију; Модели података и формати података; Визуализација заснована на моделу; Стандардизација и формати KML, VRML, GEOVRML, CITYGML; VEBGL, glTF; Картографска визуализација за Веб, SLD; Виртуални глобуси; Виртуелна стварност - BP и повећана реалност - AR; Паметни градови; Mashup мапе; Добровољне географске информације.							
4. Методе извођења наставе:							
Облици наставе: предавања; рачунарске вежбе; консултације; самостална и вођена израда обавезних задатака. Предиспитне обавезе: реализација обавезних задатака, у току похађања наставе. Испит - провера знања: завршни испит у усменом облику.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбраћене рачунарске вежбе		Да	35.00	Усмени део испита		Да	50.00
Присуство на вежбама		Да	5.00				
Тест		Да	5.00				
Тест		Да	5.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Kraak, M. J., & Ormel, F.		Cartography: Visualization of Spatial Data		New York: Guilford Press		2011
2	Slocum, A. T., McMaster, B. R., Kessler, C. F., & Howard, H. H.		Thematic Cartography and Geovisualization: 3rd edition		Pearson / Prentice-Hall		2009
3	Jiang, B., & Li, Z.		Geovisualization: Design, Enhanced Visual Tools and Applications		The Cartographic Journal		2013
4	MacEachren, A. M., & Taylor, D. R. F. (Eds.)		Visualization in Modern Cartography		Elsevier		2013
5	Kolbe, T. H., Gröger, G., & Plümer, L.		Interoperable access to 3D city models. In Geo-information for disaster management		Springer Berlin Heidelberg		2005
6	Говедарица, М., Сладић, Д., & Радуловић, А.		Инфраструктура геопросторних података и геопортала		Нови Сад: Факултет техничких наука		2018

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Практикум из рачунарске технике и рачунарских комуникација				
Ознака предмета: 25.RT511						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације				
Наставници:		Ковачевић В. Јелена, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти стекну практична и применљива знања из области рачунарске технике и рачунарских комуникација, са посебним фокусом на модерне комуникационе технологије које се користе у потрошачким и индустријским системима. Предмет има за циљ да студенте оспособи за разумевање архитектуре, конфигурације и интеграције комуникационих система, као и за практичан рад са реалним уређајима, протоколима и алатима који се користе у савременим ембедед и дистрибуираним системима. Посебан акценат стављен је на менторски рад, индивидуални или тимски приступ проблемима, као и развој инжењерског начина размишљања кроз практичне задатке и студије случаја из реалних система.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку предмета студент ће бити способан да: - разуме основне принципе рада рачунарских комуникација и улогу комуникационих технологија у потрошачким и индустријским системима, - идентификује и објасни архитектуру савремених комуникационих система, укључујући хардверске и софтверске компоненте, - примени одговарајуће комуникационе протоколе и технологије у зависности од захтева система (брзина, поузданост, кашњење, потрошња енергије), - анализира и решава практичне проблеме интеграције рачунарских система и комуникационих модула, користи савремене развојне и дијагностичке алате за тестирање и верификацију комуникационих система, - развије способност самосталног рада и инжењерског закључивања кроз менторски вођене практичне задатке и пројекте.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предмет је организован као практикум са менторским приступом, уз краће теоријске уводе и доминантан практични рад. Садржај обухвата следеће тематске целине: - Увод у рачунарску технику и рачунарске комуникације у савременим системима - Архитектура рачунарских система са комуникационим интерфејсима - Преглед и примена комуникационих технологија у потрошачким и индустријским системима (нпр. Етхернет, УАРТ, СПИ, И2Ц, ЦАН, УСБ, бежичне комуникације) - Основни комуникациони протоколи и принципи размене података - Интеграција комуникационих модула у ембедед и дистрибуиране системе - Анализа перформанси комуникационих система (пропусни опсег, латенција, поузданост) - Дијагностика и отклањање грешака у комуникационим системима - Практикум и менторски пројекти засновани на реалним примерима из индустрије Нагласак је на практичној примени знања, решавању конкретних проблема и разумевању компромиса у пројектовању комуникационих система.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се изводи кроз упознавање са модерним програмским алатима и окружењима на прегледним предавањима, и кроз низ лабораторијских вежби са циљем оспособљавања за коришћење модерних програмских алата и окружења за практичан рад у рачунарској техници и рачунарским комуникацијама.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	70.00	Практични део испита - задаци	Да	30.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1	Разни аутори	Стручна и уџбеничка литература доступна у Библиотеци ФТН из области рачунарских мрежа и комуникационих система (која обухвата колекције релевантне за предмет).		Нови Сад: Факултет техничких наука	2025	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6			
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика				
Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2	Разни аутори	Скуп научних радова објављених у часописима са SCI листе, из релевантне области	Разни издавачи	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Алати и технике за аутоматизацију развоја софтвера			
Ознака предмета: 25.RT61					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Павковић Р. Богдан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Услов за полагање предмета је да се појединачно на свим предиспитним и испитним обавезама освоји барем 50% бодова.					
1. Образовни циљ:					
Циљ образовања је да омогући студентима да пројектују и имплементирају аутоматске проточне задатке (енг. pipelines) пратећи модеран CI/CD приступ. Додатно циљ је да студенти стекну знања за оптимизацију испоруке софтвера кроз реализацију провера квалитета (разне врсте тестирања и безбедносних провера), виртуализацију и оркестрацију радног окружења (енг. containers). Коначно, циљ је да студенти буду способни да пројектују начин за приказивање главних метрика и дијаграма којима се омогућује увид у ефикасност читавог процеса испоруке софтвера.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће бити у могућности да:					
* Усвоје и имплементирају модерне праксе испоруке софтвера (енг. CI/CD - Continuous Integration and Delivery)					
* Пројектују и реализују CI/CD проточне задатке (енг. pipelines) који аутоматизују фазе превођења, тестирања и испоруке софтвера.					
* Консистентно направе запакована окружења (енг. container) користећи Docker програм и оркестрирају више окружења помоћу Kubernetes програма.					
* Пишу и интегришу аутоматизоване тестове (јединичне, интеграционе, регресионе) користећи TDD и BDD (енг. Test and Behaviour Driven Development) методологије и спроводе контролу квалитета унутар проточних задатака.					
* Омогуће безбедносне провере (енг. „shift-left“ DevSecOps) конфигурисањем скенирања зависности кроз SAST и DAST алате.					
* Направе подешавање за управљање променљивим ресурсима помоћу Терраформ алата.					
* Направе напредне стратегије распоређивања посла (нпр. плаво-зелено и канаринац)					
* Омогуће праћење понашања и визуализацију метрика кроз Прометхеус и Грапхана алате.					
* Оптимизују перформансе проточних задатака кроз кеширање, паралелизацију послова и управљање артефактима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Сервисно оријентисане архитектуре: учимо како да се монолитни системи разложе на независне сервисе који се могу изоловано распоређивати, скалирати и одржавати, постављајући темеље за CI/CD методологију.					
DevOps култура и организационе промене: успех се подједнако постиже улагањем у људе и процесе колико и на DevOps технологију.					
Основни CI/CD концепти и пројектовање проточних послова: учимо праксе за структурирање послова - као што су изоловање тестирања, коришћење кеширања и чување артефаката.					
Оркестрација запакованог окружења: покривамо основе Docker алата - креирање контејнера, подешавања времена извршавања и оркестрације (нпр. Kubernetes).					
Аутоматизовано тестирање: истражујемо развој вођен тестирањем и понашањем (TDD и BDD) и пирамиду тестирања. Испитујемо јединичне, интеграционе и регресионе тестове, статичку анализу и безбедносне скенирања (SAST/DAST), све што је неопходно за спровођење CI/CD капија за квалитет.					
DevSecOps начин размишљања усмерен ка безбедности: истражујемо безбедносне праксе „померања улево“, од скенирања зависности и потписивања кода до аутоматизације скенирања рањивости унутар CI/CD послова.					
Инфраструктура као код са Terraform алатом: управљање рубном инфраструктуром у великим размерама захтева опис кроз код. Кроз Терраформ алат полазници дефинишу, обезбеђују и растављају виртуелне мреже, меморију и рачунарске ресурсе.					
Напредна распоређивања и учљивост: бавимо се плаво-зеленим и канаринац распоређивањима без застоја. Такође уводимо инструментализацију апликација за емитовање метрика и логова који се уносе у централизоване контролне табле.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања.					
Рачунарске вежбе.					
Пројекти.					
Консултације.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак	Не	0.00	Теоријски део испита	Да	50.00
Одбрана пројекта	Да	50.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Humble, J., , Farley, D.	Continuous Delivery: Reliable Software Releases Through Build, Test, and Deployment Automation	Addison-Wesley Professional	2011
2	Farley, D.	Modern Software Engineering: Doing What Works to Build Better Software Faster	Addison-Wesley Professional	2021
3	Farley, D.	Continuous Delivery Pipelines: How To Build Better Software Faster	LearnPub	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Одржавање и еволуција софтверских система			
Ознака предмета: 25.SE1123					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет			
		SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Милосављевић Р. Гордана, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособити студенте за анализу, измену и постепено унапређење постојећих софтверских система у условима техничког дуга и недостатка документације.					
Овладати основним вештинама критичког разумевања разлика између развоја нових и еволуције постојећих система, са посебним фокусом на очување функционалности система током измена.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса, студенти су оспособљени да анализирају и документују непознате и недокументоване софтверске системе користећи технике реверзног инжењеринга и визуелизације кода на бази дијаграма класа, дијаграма зависности компоненти, ц4 модела итд.					
На основу анализе, студенти су у могућности да идентификују структурне проблеме, процене технички дуг и ризик од измена у постојећем систему, предложе побољшања система и технички их документују употребом записа о архитектонским одлукама (Architectural Decision Records - ADR)					
По завршетку курса, студенти успешно користе алате за рефакторисање кода и оспособљени су да спроведу структуралне измене, прилагоде постојеће понашање система у складу са променама корисничких захтева, имплементирају нове захтеве у постојећи систем, све без промене постојећег понашања.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријски део:					
Одржавање и еволуција софтвера у контексту животног циклуса развоја софтвера.					
Основе еволуције софтвера, Лехманови закони, старење софтвера и Хајрумов закон. Технички дуг.					
Анализа система, стратегије навигације кроз велике базе кода, статичка и динамичка анализа, реверзни инжењеринг и визуелизација архитектуре.					
Механика промене софтвера, који су главни узроци измене софтвера, шта је наслеђени код, принципи очувања понашања.					
Рефакторисање и дизајн, класификација структуралних проблема, каталог рефакторисања и њихова примена коришћењем савремених развојних окружења.					
Управљање зависностима у коду, технике за изолацију зависности и њихово уклањање.					
Планирање еволуције софтвера кроз планирање и документовање архитектонских одлука, процена ризика, тестирање као концепт верификације.					
Практични део:					
Анализа постојећег пројекта отвореног кода, савладавање навигације кроз велике базе кода, савладавање техника реверзног инжењеринга у циљу дефинисања архитектуре и документовања система.					
Рад на постојећем, претходно развијеном пројекту: документовање одлука у циљу планиране еволуције кода.					
Примена алата за рефакторисање кода на постојећем пројекту ради унапређења структуре кода.					
Еволуција постојећег пројекта у односу на нове захтеве за измену и проширење система уз ослонац на рефакторисање.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се реализује кроз предавања, рачунарске вежбе, консултације и рад на пројекту.					
Студенти раде у паровима на еволуцији постојећег софтвера.					
Пројекат се састоји из три фазе: (1) анализа и реверзни инжењеринг постојећег кода (2) планирање измена и (3) имплементација измена кроз рефакторисање и проширење.					
Сваки термин лабораторијских вежби фокусиран је на специфичну технику коју ће студенти користити приликом рада на пројектном задатку.					
Континуирано се прати рад на пројекту, анализирају се измене коришћењем система за контролу верзија и оцењује се еволуција софтвера кроз рефакторисање и проширење.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрана пројекта	Да	20.00	Теоријски део испита	Да	30.00
Праћење активности при реализацији пројекта	Да	50.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Feathers, M.	Working Effectively with Legacy Code	Prentice Hall	2005
2	Fowler, M.	Рефакторисање – Побољшање дизајна постојећег кода ((ИИ изд.))	Београд:СЕТ	2020
3	Demeyer, S., Ducasse, S., & Nierstrasz, O.	Object-Oriented Reengineering Patterns	Square Bracket Associates	2013
4	Fowler, M.	Refactoring: Improving the Design of Existing Code	Addison-Wesley	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Архитектура система великих скупова података			
Ознака предмета: 25.RVP04					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Димитриески А. Владимир, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање концепата, метода и архитектура рачунарских система за обраду великих скупова података (Big Data) и овладавање техникама програмског решавања проблема у овом домену.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу напредна знања о развоју, архитектурама и применама рачунарских система за рад са великим скуповима података (Big Data). Стечена знања се користе у пракси за потребе обраде података, пословног извештавања и припреме података за обучавање, валидацију и коришћење модела вештачке интелигенције.					
3. Садржај/структура предмета:					
Концепти и методе у анализи великих скупова података (Big Data). Архитектуре рачунарских система и алгоритми за рад са великим скуповима података. Концепти и системи складиштења великих скупова података - основни елементи складиштења великих скупова података (меморијски дискови, радна меморија и процесорска јединица, мрежна инфраструктура, формати датотека, компресија) и апстракције складиштења (дистрибуирани систем датотека HDFS, објектна складишта података, језера података, системи складишта података, складишта мета-података). Концепти и системи пакетне обраде великих скупова података (MapReduce и Apache Spark). Концепти и системи размене велике количине података у реалном времену (Apache Kafka). Концепти и системи обраде података у реалном времену (Apache Kafka Streams, Apache Flink и Apache Spark Streaming). Основе примене система великих скупова података у научним израчунавањима, информационом инжењерингу и системима вештачке интелигенције. Основе имплементације система за рад са великим скуповима података у облаку.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи у облику предавања, рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Услов за добијање потписа и излазак на завршни испит представља извршење свих предиспитних обавеза, у минималном обиму од 36 поена.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	45.00	Теоријски део испита	Да 30.00
Предметни(пројектни)задачак		Да	15.00		
Сложени облици вежби		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Serra, J.	Deciphering Data Architectures		O'Reilly Media	2023
2	Reis, J., & Housley, M.	Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems		O'Reilly Media	2022
3	Kleppmann, M.	Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems		O'Reilly Media	2017
4	Dehghani, Z.	Data Mesh: Delivering Data-Driven Value at Scale		O'Reilly Media	2022
5	Akidau, T., Chernyak, S., & Lax, R.	Streaming Systems: The What, Where, When, and How of Large-Scale Data Processing		O'Reilly Media	2018
6	Marz, N., & Warren, J.	Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Realtime Data Systems		New York: Manning Publications	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
7	White, T.	Hadoop: The Definitive Guide	O'Reilly Media	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Наставни предмет		Рачунарство у облаку			
Ознака предмета: 25.RVP05					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (II годишњи) (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Петровић Б. Вељко, Доцент Прокић С. Иван, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање концепата и метода виртуализације и рачунарства у облаку (Cloud Computing), као и овладавање техникама програмирања апликација које раде у рачунарском облаку.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу напредна знања о дизајну и имплементацији виртуалних сервиса и рачунарских система у облаку и овладавају техникама програмирања одговарајућих апликација.					
3. Садржај/структура предмета:					
Рачунарство у облаку (концепти, методе, технологије). Сервисно орјентисане архитектуре. Софтвер као сервис (SaaS), платформа као сервис (PaaS), инфраструктура као сервис (IaaS). Виртуализација (концепти, методе, технологије). Виртуални сервиси и апликације. Складиштење података и безбедност у рачунарском облаку. Дистрибуирани фајл системи. Програмирање апликација у рачунарском облаку. Рачунарство високих перформанси у рачунарском облаку.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације. У оквиру предиспитних обавеза студенти полажу тест и раде предметни пројекат. На завршном испиту се проверава теоријски део градива.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Завршни испит	Да 50.00
Тест		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Erl, T., & Puttini, R.	Cloud Computing Concepts, Technology & Architecture		Prentice Hall	2013
2	Bahga, A., Madiseti, V.	Cloud Computing: A Hands-On Approach		CreateSpace Independent Publishing Platform	2013

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Управљање животним циклусом података			
Ознака предмета: 25.RVP11					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Вјештица М. Марко, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			

Услови:

1. Образовни циљ:

Напредно образовање студената у сврху стицања знања и вештина неопходних за разумевање концепата и пракси које подразумева управљачки оквир за рад са подацима (Data Governance), а које су неопходне за успешно управљање: животним циклусом података, мастер и референтним подацима, као и мета-подацима у оквиру организационих система.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Могућност практичне примене стечених вештина и сазнања о концептима, теоријама и праксама у сврху анализе и развоја стратегије за изградњу функције управљачког оквира за рад са подацима у организационим системима.

3. Садржај/структура предмета:

Увод у управљачки оквир за рад са подацима; улога функције управљачког оквира за рад са подацима у оквиру организационих система. Управљање животним циклусом података. Концепт техничког уговора о размени и складиштењу података. Управљање квалитетом и интегритетом података. Управљање мастер и референтним скуповима података; синхронизација са подацима у екстерним системима. Безбедност и сигурност података, етички принципи руковања подацима, регулативе о руковању подацима. Управљање животним циклусом података у системима вештачке интелигенције. Управљање мета-подацима и пословним речником у свету великих скупова података. Приступ и алати за успостављање управљачког оквира за рад са подацима

4. Методе извођења наставе:

Настава се изводи у облику предавања, рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Услов за добијање потписа и излазак на завршни испит представља извршење свих предиспитних обавеза, у минималном обиму од 36 поена.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат	Да	30.00	Теоријски део испита	Да	30.00
Предметни(пројектни)задатак	Да	15.00			
Сложени облици вежби	Да	5.00			
Сложени облици вежби	Да	10.00			
Сложени облици вежби	Да	10.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Eryurek, E., Gilad, U., Lakshmanan, V., Kibunguchy-Grant, A., & Ashdown, J.	Data Governance: The Definitive Guide	O'Reilly Media	2021
2	Barr Moses, L., Gavish, L., & Vorwerck	Data Quality Fundamentals	O'Reilly Media	2022
3	DAMA International	DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge	Technics Publications	2017
4	Aubert, B., Sutton, D., & et al.	Data Governance: Governing Data for Sustainable Business	BCS, The Chartered Institute for IT	2020

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Системско програмирање у Андроиду				
Ознака предмета: 25.RT62						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације				
Наставници:		Пап И. Иштван, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање студената са детаљима системског софтвера на примеру Android платформе.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Познавање стандарда и технологија потребних у пројектовању системског софтвера у оквиру Андроид платформе.						
3. Садржај/структура предмета:						
Карактеристике и специфичности системског софтвера Android платформе. Упознавање са специфичностима системског софтвера дела Android платформе. Принципи проширења Android платформе додатним функционалностима и подршком за наменске хардверске платформе. Пројектовање системске програмске подршке за наменске Android платформе.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Тutorials. Рачунарске вежбе. Консултације. Студенти у току семестра похађају предавања и рачунарске вежбе. Студенти у току семестра израђују испитни задатке у терминима рачунарских вежби.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Одбрана пројектног задатка		Да	60.00	Теоријски део испита		Да 30.00
Присуство на рачунарским вежбама		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Пап, И., & Лукић, Н.	Пројектовање и архитектуре софтверских система : Системи засновани на Андроиду		Нови Сад: Факултет техничких наука		2015
2	Meike, G. B., & Schiefer, L.	Inside the Android OS: Building, Customizing, Managing and Operating Android System Services (Android Deep Dive)		Addison-Wesley Professional		2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Пројектовање наменских рачунарских структура			
Ознака предмета: 25.RT58					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет			
		SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Пјевалица У. Небојша, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Положен ЛПРС1 или сличан предмет који покрива основе пројектовање и симулације дигиталних HW система.					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је стицање знања и практичних вештина у области пројектовања уграђених рачунарских архитектура, са посебним нагласком на RISC-V архитектуру и квантитативном приступу који заснива одлуке на анализи перформанси. Посебна пажња посвећена је хардверској реализацији процесора кроз пројектовање контролне логике, тока података, аритметичко-логичке јединице, меморијских подсистема и периферних интерфејса. Предмет обухвата анализу и имплементацију проточних (pipelined) архитектура, идентификацију и разрешавање ризика у проточном извршавању, дизајн меморијске хијерархије и разумевање перформанси процесорских система. Студенти се оспособљавају за самостално моделовање, имплементацију и евалуацију наменских уграђених рачунарских структура коришћењем HDL језика и савремених алата за синтезу и верификацију дигиталних система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку курса студент ће бити оспособљен да:					
Разуме принципе пројектовања уграђених рачунарских архитектура, посебно RISC-V архитектуре, и примени квантитативни приступ у доношењу одлука заснованих на анализи перформанси.					
Моделује ток података и контролну логику процесора, укључујући реализацију регистарских структура, аритметичко-логичке јединице и управљачких сигнала у оквиру RISC-V микроархитектуре.					
Пројектује и имплементира проточне (pipelined) архитектуре, идентификује ризике у проточном извршавању и примењује одговарајуће механизме њиховог разрешавања.					
Анализира и пројектује меморијске подсистеме, укључујући организацију кеш меморије, меморијску хијерархију, перформансе приступа меморији и ефекте локалности.					
Пројектује и интегрише периферне спреге у оквиру меморијски мапираног улаза/излаза (MMIO) и структура базираних на савременим процесорским магистралама.					
Имплементира наменски процесорски подсистем коришћењем HDL језика, укључујући моделовање, симулацију, синтезу и евалуацију перформанси.					
Валоризује перформансе процесорског система кроз метрике као што су циклуси по инструкцији CPI, проточно кашњење, пропусност и просечно време приступа меморији AMAT, и примењује их у оптимизацији архитектуре.					
Самостално моделује и верификује наменски пројектоване рачунарске структуре, користећи савремене HDL алате за симулацију, синтезу и анализу дигиталних система.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теорија					
1. Увод у пројектовање рачунарских архитектура					
Основне компоненте процесорског система: ALU, контролни ток, ток података, меморија, периферије.					
RISC принципи и мотивација за RISC-V архитектуру.					
Квантитативни приступ пројектовању: перформансе, CPI, кашњење и пропусност.					
2. RISC-V скуп инструкција					
RISC-V integer ISA (RV32I/RV64I).					
Кодирање инструкција и формати инструкција.					
Регистарске структуре и ток извршавања инструкција.					



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика

3. Пројектовање тока података (datapath) и контролне логике

Једноцикласно извршавање инструкција.

Пројектовање аритметичко-логичке јединице (ALU).

Пројектовање контролне јединице: комбинациона и секвенцијална контрола.

Микроархитектурне компоненте процесора.

4. Проточне архитектуре (pipelined)

Мотивација и основне фазе проточне обраде (IF, ID, EX, MEM, WB).

Структурни, ризици над контролама и ризици над подацима у проточним архитектурама.

Технике разрешавања ризика: forwarding, bypassing, stalling, предикција скокова.

Квантитативна анализа проточних архитектура.

5. Меморијски подсистеми и хијерархија меморије

Организација кеш меморије: директно мапирана, асоцијативна и потпуно асоцијативна.

Стратегије замене, стратегије писања и управљање кеш погоцима и промашајима.

Меморијска хијерархија и ефекти локалности.

Просечно време приступа меморији (AMAT) и анализа перформанси.

6. Периферне спреге и меморијски мапирани улаз/излаз

Процесорске магистрале и проток података.

Принципи MMIO (Memory-Mapped I/O).

Дизајн и интеграција периферних модула.

7. Пројектовање и оптимизација процесорских подсистема

Методе за евалуацију перформанси и енергетске ефикасности.

Увод у наменску (application-specific) рачунарску архитектуру.

Лабораторијске вежбе

Упознавање са HDL алатом и симулационим окружењем.

Моделовање основног RISC-V тока података у HDL-у.

Реализација једноцикласног RISC-V процесора.

Имплементација проточног (pipelined) RISC-V процесора.

Детекција и разрешавање ризика у проточној архитектури.

Симулација и анализа CPI, проточног кашњења и пропусности.

Пројектовање и тестирање L1 кеш меморије и меморијске хијерархије.

Пројектовање једноставних периферијских модула и њихова интеграција путем MMIO.

Финални пројекат: имплементација наменски проширеног RISC-V подсистема.

4. Методе извођења наставе:

Настава се реализује кроз предавања и лабораторијске вежбе.

Предавања обухватају теоријске основе архитектуре рачунарских система, RISC-V скуп инструкција, пројектовање тока података и контролне логике, проточне архитектуре, меморијске подсистеме и периферне спреге. Акцент је стављен је на квантитативну анализу перформанси процесорских система и разумевање утицаја системских одлука на брзину и ефикасност извршавања.

Лабораторијске вежбе изводе се на рачунарима и усмерене су на практичну реализацију елемената RISC-V процесора коришћењем HDL језика. Студенти кроз низ лабораторијских целина пројектују и имплементирају једноцикласни процесор, проточну архитектуру са механизмима разрешавања ризика, основну меморијску хијерархију и периферијске модуле. Нагласак је на симулацији, синтези, анализи перформанси и поступном грађењу комплетних процесорских подсистема.

Настава подстиче самостални, истраживачки и пројектно оријентисан приступ раду.

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	5.00	Завршни испит	Да	50.00
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	5.00			
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	5.00			
Одбрањене лабораторијске вежбе	Да	5.00			
Тест	Да	30.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Hennessy, J. L., & Patterson, D. A.	Computer organization and design: the hardware/software interface	Morgan Kaufmann	2014
2	Harris, S., & Harris, M. D.	Digital Design and Computer Architecture, RISC	Elsevier	2007

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Напредни сателитски системи и услуге			
Ознака предмета: 25.GI602T					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет GI0 - Геодезија и геоинформатика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Геоинформатика			
Наставници:		Говедарица Ј. Миро, Редовни професор Бугариновић В. Жељко, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти стекну основна и напредна знања о савременим сателитским системима и услугама, укључујући телекомуникационе сателите, глобалне навигационе сателитске системе (ГНСС), као и системе за посматрање Земље. Посебан нагласак стављен је на класификацију сателитских платформи, архитектуру сателитских система, њихове кључне компоненте, врсте оперативних орбита, као и принцип рада савремених констелација које омогућавају комуникацију, навигацију и опажање у реалном времену. Студенти се оспособљавају да разумеју структуру сателитских мисија, протоколе преноса података, врсте сензора, као и интеграцију сателитских услуга са земаљским информационом и комуникационим системима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По положеном испиту студент је оспособљен да разуме принципе рада телекомуникационих, навигационих и ЕО (Earth Observation) сателитских система, као и разлике између геостационарних, средњеорбиталних и ниско-орбиталних констелација. Студент је у стању да: • класификује сателитске системе према намени, орбити и архитектури; • разуме рад GNSS система (GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou) и примену диференцијалних и прецизних метода позиционирања; • тумачи рад сензора за оптичко и радарско посматрање Земље; • анализира компоненте сателитских комуникационих система (транспондери, антене, модулационе и кодне шеме); • користи основне моделе за обраду сателитских података у реалном и готово реалном времену; • процени перформансе сателитских система и њихов утицај на квалитет навигационих, комуникационих или ЕО производа; • интегрише сателитске услуге са геоинформатичким, телекомуникационим и ITS (Intelligent Transport Systems) решењима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Садржај предмета обухвата: • класификацију сателитских система: комуникациони, навигациони, метеоролошки и системи за посматрање Земље; • орбиталне механике и типови орбита: GEO, MEO, LEO, NEO, поларне и сунчаносинхроне орбите; • архитектура сателитског система: свемирски сегмент, земаљски сегмент, кориснички сегмент; • телекомуникациони сателити: транспондери, фреквенцијски опсези (L, S, C, X, Ku, Ka), модулација, кодирање, VSAT мреже, 5G NTN (Non-Terrestrial Networks); • GNSS системи: структура сигнала, псеудодистанце, интегритет, аугментациони системи (SBAS, GBAS), технике прецизног позиционирања (PPP, RTK); • системи посматрања Земље: оптички и SAR сензори, резолуције, специфичности мултиспектралних, хиперспектралних и радар података; • компоненте сателитских платформи: комуникациони подсистеми, напајање, оријентација и контрола положаја (AOCS), термална контрола, рачунарски сегмент; • савремене сателитске констелације (Starlink, OneWeb, Galileo, Pleiades Neo): архитектура, карактеристике, сервиси у реалном времену; • пренос података и real-time услуге: доплер корекције, latency модели, протоколи за контролу мисија; • примена сателитских система у навигацији, телекомуникацијама, управљању катастрофама, метеорологији, геопросторним анализама и аутономним системима.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици наставе: предавања, рачунарске демонстрације, анализа студија случаја, рад са сателитским подацима, симулације орбиталних система и приказ рада ГНСС/ГЕО/ЛЕО сервиса.					
Провера знања: • предиспитне обавезе укључују два практична задатка (анализа телекомуникационог линк-буџета, обрада сателитског ЕО или ГНСС сигнала) • самостални пројекат (функционална анализа изабраног сателитског система или симулација констелације) • завршни испит: усмена презентација и одбрана пројекта + теоријски део из области сателитских система.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрана пројектног задатка		Да	20.00	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00		

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Baral, G., & Bousquet, M.	Satellite Communications Systems	Wiley	2020
2	International Telecommunications Union	Handbook on Satellite Communications	Wiley & Sons	2002
3	Pelton, J. N., Madry, S., & Camacho-Lara, S. (Eds.)	Handbook of Satellite Applications	Springer	2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Рачунарске мреже, магистрале и протоколи у аутомобилу			
Ознака предмета: 25.RT512					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Павковић Р. Богдан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Међурачунарске комуникације и рачунарске мреже 1					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је оспособљавање студената за реализацију и испитивање комуникационих мрежа у аутомобилима, као и овладавање основама неколико кључних мрежних протокола који се користе у аутомобилској индустрији					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након положеног предмета очекује се да студенти буду способни да разумеју механизме повезивања рачунарских компоненти у аутомобилима и да пишу једноставне програме који раде у таквом окружењу.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод. Део 1: Посебности рачунарске мреже у аутомобилу (Поузданост, детерминистичност, ефикасност, брзина, безбедност. Варијације захтева у зависности од критичности и потреба компоненти.) Део 2: Кључни протоколи и магистрале у аутомобилу (Основне карактеристике и практични рад са следећим протоколима и магистралама: CAN/CAN-FD, LIN, FlexRay, MOST, BroadR Reach, Deterministic Ethernet. Упоредна анализа поменутих протокола и њихова типична употреба.) Део 3: Напредне теме (Комуникација између различитих аутомобила и између аутомобила и спољашње инфраструктуре.)					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације. Предметни пројекат.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	15.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
Предметни пројекат		Да	40.00	Да	40.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Paret, D.	Multiplexed Networks for Embedded Systems: CAN, LIN, FlexRay, Safe-byWire		John Wiley & Sons	2007
2	Di Natale, M., Zeng, H., Giusto, P., & Ghosal, A.	Understanding and Using the Controller Area Network Communication Protocol – Theory and Practice		New York: Springer	2014
3	Aquino-Santos, R., Edwards, A., & Rangel-Licea, V.	Wireless Technologies in Vehicular Ad Hoc Networks: Present and Future Challenges		IGI Global	2012
4	Павковић, Б.	Рачунарске мреже, магистрале и протоколи у аутомобилу		Нови Сад: Факултет техничких наука	2022

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Реаговање на безбедносне инциденте			
Ознака предмета: 25.E2544					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет E2B - Информациона безбедност (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Гостојић Л. Стеван, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање општих знања о концептима, принципима и процесу реаговања на безбедносне инциденте. Стицање посебних знања и вештина потребних за коришћење метода и алата у реаговању на безбедносне инциденте. Упознавање са етичким и правним начелима дигиталне форензике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је у стању да користи стандардне методе и алате за реаговање на безбедносне инциденте и способан је да као стручњак из области информационих технологија учествује у реаговању на безбедносне инциденте.					
3. Садржај/структура предмета:					
(1) увод у управљање инцидентима нарушавања информационе безбедности (основни појмови, дефиниција и циљ, процес и етички принципи), (2) профили нападача, (3) прописи и стандарди, (4) припрема и планирање реаговања на инциденте, (5) модели реаговања на инциденте, (6) категоризација инцидента, (7) реаговање на инциденте – идентификација и детекција инцидента, (8) реаговање на инциденте – прекид пропагације инцидента, (9) реаговање на инциденте – ерадикација и опоравак система, (10) анализа малвера у реаговању на инциденте, (11) реаговање на инциденте у облаку и (12) „лов на претње“.					
4. Методе извођења наставе:					
Облици извођења наставе су: предавања, други облици наставе (рачунарске вежбе) и консултације. На предавањима се излажу садржаји предмета уз стимулисање активног учествовања студената. Практични део градива студенти савлађују кроз друге облике наставе решавајући задатке уз помоћ извођача наставе или самостално. На консултацијама се студентима дају додатна објашњења садржаја излаганих на предавањима и кроз друге облике наставе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Johansen, G.	Digital Forensics and Incident Response		Packt Publishing	2017
2	Martinez, R.	Incident Response with Threat Intelligence: Practical insights into developing an incident response capability through intelligence-based threat hunting		Packt Publishing	2022
3	Thompson, E. C.	Cybersecurity Incident Response: How to Contain, Eradicate, and Recover from Incidents		Apress	2018
4	Brown, R., & Roberts, S. J.	Intelligence-Driven Incident Response		O'Reilly Media	2023
5	Ozkaya, E.	Incident Response in the Age of Cloud: Techniques and best practices to effectively respond to cybersecurity incidents		Packt Publishing	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Процес развоја рачунарских игара			
Ознака предмета: 25.E2528					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет F20 - Анимација у инжењерству (MAC), Обавезан предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Иветић В. Драган, Редовни професор Адамовић Ђ. Милан, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената да разумеју процес развоја модерних рачунарских игара и да буду у стању да примене своја знања у области високо интерактивних рачунарских игара.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања и вештине користи за развој рачунарских игара, укључујући и озбиљне игре, игре за разоноду, и симулације.					
3. Садржај/структура предмета:					
Појам видео игре. Технологија и процес развоја рачунарских игара. Интеракција и рачунарске игре (развој у случају играча против рачунара и у случају више играча). Симулација процеса у рачунарским играма. Психолошки аспекти развоја рачунарских игара (концепт "игривости," метрике сатисфакције корисника). Појам приче и естетике у рачунарским играма. Примена рачунарских игара (тржиште игара за разоноду, озбиљне игре и игре и образовање).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе, консултације. Градиво предмета је организовано у 2 целине које се проверавају у форми 2 теста током предавања. На вежбама се користе савремени погони игре да би се изучили аспекти развоја видео игара. Овако стечено знање се проверава преко самосталног пројекта чији је циљ реализовање једноставне али комплетне видео игре. Пројекат се ради у тимовима. Успешно решене вежбе су услов за излазак на испит. Испит се полаже у писменој форми. Освојени бодови са испита, тестова и обавеза са вежби се сабирају формирајући коначну оцену.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Семинарски рад		Да	20.00	Завршни испит	Да 30.00
Сложени облици вежби		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Иветић, Д., & Бурсаћ, В.	Процес развоја рачунарских игара (скрипта)		Сопствено издање, доступно на гим.фтн.унс.ац.рс	2025
2	Schell, J.	The Art of Game Design: A Book of Lenses, (3rd Edition)		CRC Press / Taylor & Francis Group	2020
3	Minhaz-Us-Salakeen, F., & Tanimul Haque, K.	How to Make a Game		Apress	2021
4	Borromeo, N. A., & Gomila Salas, J.G.	Hands-On Unity Game Development: Unlock the Power of Unity 2023 and Build Your Dream Game		Packt Publishing	2024
5	Li, Z. G.	Unreal Engine 5 Game Development with C++ Scripting: Become a Professional Game Developer and Create Fully Functional, High-Quality Games		Packt Publishing	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Управљање дигиталним документима			
Ознака предмета: 25.E2507					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет			
		SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Ивановић В. Драган, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са концептима и техникама проналажења информација и руковања сложеним дигиталним документима. Оспособљавање студената за пројектовање софтверских система који рукују структурираним и неструктурираним дигиталним документима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент је оспособљен да пројектује и имплементира складиштење докумената, примени Булов модел за претраживање докумената, примени векторски модел за претраживање докумената, примени пробабилистичке моделе за претраживање докумената, имплементира технике за интеракцију са корисником и унапређење резултата претраге, и примени технике класификације и кластеровања докумената.					
3. Садржај/структура предмета:					
Складиштење докумената: принципи и проблеми складиштења докумената; трансакције над документима; скалабилност система складиштења. Библиотеке за претраживање текста. Булов модел претраживања: дефиниција Буловог модела претраживања; речник термова; толеранција у претрази; конструкција индекса; компресија индекса. Векторски модел претраживања: рангирање докумената; пондерисање термова претраге; дефиниција векторског модела; израчунавање резултата претраге и ранга документа. Перформансе система за претраживање: мере перформанси система за претраживање; тестирање перформанси. Интеракција са корисником и унапређење перформанси претраге: принципи и технике за унапређење резултата претраге; интеракција са корисником; ручна и аутоматска реформулација упита; мере унапређења перформанси претраге. Пробабилистички модели претраживања: преглед пробабилистичких модела претраживања докумената; Бајесов модел. Класификација докумената: појам и принципи класификације докумената; машине потпорног вектора и машинско учење у класификацији докумената; равно кластеровање; хијерархијско кластеровање. Претраживање и web. карактеристике претраживања на web-y; прикупљање докумената; индексирање докумената; анализа линкова. Технике за претраживање слике, звука, видеа.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	
		Да			
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Manning, C., Raghavan, P., & Schütze, H.	An Introduction to Information Retrieval		Cambridge University Press	2009
2	Ивановић, Д., & Милосављевић, Б.	Управљање дигиталним документима		Нови Сад: Факултет техничких наука	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Архитектура погона игре					
Ознака предмета: 25.E2504							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика					
Наставници:		Иветић В. Драган, Редовни професор Адамовић Ђ. Милан, Доцент					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Савладавање основних знања у области технологија рачунарске игре, архитектуре и имплементације софтверског погона игре (game engine).							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Оспособљеност за нисконивовску употребу комерцијалних погона игре (Unity, Unreal Engine) , односно развој сопствених погона задатих способности пре свега на нивоу физике игре.							
3. Садржај/структура предмета:							
Концептуална архитектура погона са паралелама ка комерцијалним погонима, подсистем за рендеровање у реалном времену (граф сцене, рендеровање сцене изнутра и споља, анимација карактера, сенчење, синхронизација), подсистем за физику (тело: маса, центар, инерција; кинетика и хинематика, теорија судара и одржавање момента импулса; интеракција међу објектима) звук, интеракција са корисником, тактика, подршка гејмплеју.							
4. Методе извођења наставе:							
Настава се изводи интерактивно у виду предавања и рачунарских вежби. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На рачунарским вежбама се применом рачунарске опреме и специјализованих софтверских система овладава вештинама из посматраног подручја. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације и групни рад студената.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Завршни испит		Да	30.00
Презентација 1		Да	10.00				
Презентација 2		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов			Издавач		Година
1	Иветић, Д.	Архитектура погона игре: скрипта			Сопствено издање, доступно на гим.фџн.унс.ац.рс		2023
2	Gregory, J.	Game Engine Architecture, (3th Edition)			Boca Raton: Taylor & Francis, CRC Press		2026
3	Brusca, V. G.	Introduction to Video Game Engine Development			Apress Berkeley		2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Методе анализе електрофизиолошких сигнала			
Ознака предмета: 25.AU503					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Електротехничко и рачунарско инжењерство Медицинске науке			
Наставници:		Јорговановић Ђ. Никола, Редовни професор Мејић С. Лука, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање знања из области анализе и процесирања електрофизиолошких сигнала.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања користе се у даљем раду и образовању.					
3. Садржај/структура предмета:					
Општа класификација сигнала, подела бимедицинских сигнала. Аквизиција биомедицинских сигнала. Основе процесирања биомедицинских сигнала. Порекло биоелектричних сигнала. Анализа и процесирање у временском домену. Случајни процеси, елементи теорије вероватноће, корелација, кроскорелација, аутокорелација. Анализа и процесирање у фреквенцијском домену, временско – фреквенцијска анализа. Фуријеова трансформација, дискретна Фуријеова трансформација, fast Фуријеова трансформација – ФФТ, short-time Фуријеова трансформација - СТФТ wavelet трансформација. Спектрална анализа.Компресија и аутоматско препознавање. Процесирање ЕКГ сигнала (филтрирање, детекција QRS комплекса, ЕКГ високе резолуције, анализа варијабилности срчаног ритма...). Генерисање и симулација ЕКГ сигнала. Анализа ЕЕГ сигнала, раздвајање ЕЕГ фреквенцијских компоненти, диференцијална могућност леве и десне хемисфере, препознавање дремања и будности у ЕЕГ сигналу, методе за анализу евоцираних потенцијала.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунарске вежбе, пројектни задаци. Консултације. Колоквијуми се раде у писменој форми, а испит је писмени и усмени, при чему је писмени елиминаторног карактера.Оцена испита се формира на основу успеха на колоквијумима, квалитета одрађеног домаћег задатка, писменог и усменог дела испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбраћене рачунарске вежбе		Да	30.00	Колоквијум	
				Колоквијум	
				Теоријски део испита	
				Практични део испита - задаци	
				Не	
				Да	
				20.00	
				20.00	
				30.00	
				40.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Cohen, A.	Biomedical Signal Processing: Time and Frequency Domain Analysis		CRC Press	1986
2	Cohen, A.	Biomedical Signal Processing: Compression and Automatic Recognition		CRC Press	1986
3	Guyton, A. C., & Hall, J. E.	Medicinska fiziologija		Beograd : Savremena administracija	1999
4	DiLorenzo, D.J., & Bronzino, J. D.	Neuroengineering		CRC Press, Taylor & Francis Group	2007
5	Rangayyan, R. M.	Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach		New York: Wiley-Interscience	2002
6	Милић, Љ., & Добросављевић, З.	Увод у дигиталну обраду сигнала		Београд: Електротехнички факултет	1999

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Оптимално, нелинеарно и напредно управљање			
Ознака предмета: 25.AU509					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима			
Наставници:		Радовић Н. Мирна, Ванредни професор			
		Кановић С. Жељко, Редовни професор			
		Јеличић Д. Зоран, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Овладавање теоријским и практичним основама оптималних, нелинеарних и других напредних управљачких система и алгоритама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерски проблема, као и за даље научно и стручно усавршавање.					
3. Садржај/структура предмета:					
1. Увод у напредне управљачке системе 2. Фазни дијаграми. Карактеристичне нелинеарности физичких система 3. Стабилност нелинеарних система. Љапуновљев директни метод 4. Линеаризација (око радне тачке, линеаризација у повратној спреси) 5. Регулатори по стањима - метода подешавања полова 6. Увод у оптимално управљање. Принцип максимума 7. Увод у динамичко програмирање 8. Линеарни оптимални регулатори са квадратним критеријумом оптималности 9. Регулатори променљиве структуре. Управљање помоћу клизних режима 10. Естиматори стања и поремећаја 11. Увод у адаптивно управљање. 12. Естимација параметара процеса 13. Индиректно адаптивно управљање 14. Директно адаптивно управљање					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе Лабораторијске вежбе. Пројекти. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Усмени део испита	Да 30.00
Домаћи задатак		Да	10.00		
Домаћи задатак		Да	10.00		
Предметни пројекат		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Рапаић, М., & Јеличић, З.	Пројектовање линеарних регулатора и естиматора у простору стања		Нови Сад: Факултет техничких наука	2014
2	Astrom, K. J., & Wittemark, B.	Computer-Controlled Systems		Prentice Hall, Englewood Cliffs	1984
3	Astrom, K., & Wittenmark, B.	Adaptive Control, 2nd Ed.		Addison-Wesley	1989
4	Khalil, H.	Nonlinear Systems		Prentice Hall	2002
5	Кановић, Ж., Рапаић, М., & Јеличић, З.	Еволутивни оптимизациони алгоритми у инжењерској пракси		Нови Сад: Факултет техничких наука	2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Архитектуре и интеграције софтверско-физичких система					
Ознака предмета: 25.AUN50							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет					
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима					
Наставници:		Ердељан М. Александар, Редовни професор Кановић С. Жељко, Редовни професор Кулић Ј. Филип, Редовни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Стицање општих знања о тренду аутоматизације и размене података у савременом индустријским апликацијама.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Овладавање софтверским платформама и технологијама за реализацију софтверско-физичког система.							
3. Садржај/структура предмета:							
Основни појмови, концепти и изазови софтверско-физичких система (СФС). Везе ка embedded системима, Internet of things (IoT), cloud computing-ом, cognitive computing-ом и Industry 4.0/5.0 концептом „паметних фабрика“. Увод у принципе дизајна, спецификације, моделовања и анализе СФС. Реализација СФС: апстракције и архитектуре (микро сервиси, cloud архитектуре, ...). Интеграције подсистема СФС: Machine-to-Machine (M2M) и IoT комуникације, интеграције хетерогених података из различитих извора, безбедност и приватност података, ... Big data концепти. Cloud computing и Big Data платформе и технологије. Интеграција Big Data у СФС и алгоритми процесирања података: повезивање у реалном времену са реалним-светом, индустријским и критичним окружењима, пакетна обрада података за моделирање и машинско учење.							
4. Методе извођења наставе:							
Предавања; рачунарске вежбе; консултације.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Теоријски део испита		Да	30.00
Предметни пројекат		Да	30.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов			Издавач		Година
1	Rajeev Alur, R.	Principles of Cyber-Physical Systems			The MIT Press		2015
2	Gilchrist, A.	Industry 4.0 : The Industrial Internet of Things			Apress		2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Неуралне протезе и неурални интерфејси				
Ознака предмета: 25.AU505						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет ЕАI - Вештачка интелигенција и машинско учење (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Електротехничко и рачунарско инжењерство Медицинске науке				
Наставници:		Јорговановић Ђ. Никола, Редовни професор Гашпарић З. Филип, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Стицање основних знања о неуралним протезама са аспекта управљачких система.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Стечена знања користе се у даљем раду и образовању.						
3. Садржај/структура предмета:						
Основни принципи неуралних протеза. Управљање неуралним протезама са и без повратне спреге. Вештачки сензори у управљању неуралним протезама. Биолошки сензори, снимање сигнала и његова обрада. Електричне стимулација и електронски стимулатори, детаљна анализа. Алгоритми рада неуралних протеза. Моторичке неуралне протезе. Пројектовање неуралних протеза.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, лабораторијске и рачунарске вежбе, пројектни задаци. Консултације.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак		Да	5.00	Усмени део испита	Да	30.00
Домаћи задатак		Да	5.00			
Предметни пројекат		Да	30.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Тест		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1	Popović, D., & Sinkjær, T.	Control of Movement for Physically Disabled		Center for SMI Aalborg University	2003	
2	Finn, W. E., & LoPresti, P. G.	Handbook of Neuroprosthetic Methods		CRC Press	2003	
3	Јорговановић, Н. и др	Спољашње управљање биолошким актуаторима		Нови Сад: Факултет техничких наука	2018	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Доменски оријентисано моделовање и језици			
Ознака предмета: 25.E2530					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет			
		SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Вјештица М. Марко, Доцент			
		Челиковић Д. Милан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Овладавање напредним техникама и методама доменски оријентисаног моделовања и развоја језика наменских за домен.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања могу да се користе у пракси, посебно у пројектима спецификације и развоја система, у свим применама и областима пословања у којима је неопходно користити мета-мета моделе, развијати наменске мета-моделе и наменске језике за решавање конкретних проблема, нарочито у области информационих система и инжењеринга података.					
3. Садржај/структура предмета:					
Методе и технике доменски оријентисаног моделовања. Појам и улога мета-мета модела. MOF 2.0 и еквивалентни мета-мета модели. Методе и технике анализе домена примене. Појам, улога, класификације и еволуција доменски оријентисаних језика. Методе развоја доменски оријентисаних језика. Софтверски алати за развој доменски оријентисаних језика. Технике имплементације доменски оријентисаних језика. Примена доменски оријентисаних језика у доменски оријентисаном моделовању. Развој софтвера заснован на моделима. Трансформације модела. Генератори програмског кода. Примена вештачке интелигенције за генерисање модела и програмског кода. Интеграција развоја софтвера заснованог на моделима и вештачке интелигенције. Платформе за развој са мало кода и платформе за развој без кода. Испорука софтверског алата и доменски оријентисаног језика.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи у облику предавања, рачунарских вежби (у рачунарској лабораторији) и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе. Услов за добијање потписа и излазак на завршни испит представља извршење свих предиспитних обавеза, у минималном обиму од 36 поена.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Теоријски део испита	Да 30.00
Сложени облици вежби		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Brambilla, M., Cabot, J., & Wimmer, M.	Model-Driven Software Engineering in Practice		Morgan & Claypool	2017
2	Cabot, J.	The low-code handbook: Learn how to unlock faster and better software development with low-code solutions		Jordi Cabot	2024
3	Fowler, M., & Parsons, R.	Domain-Specific Languages		Pearson Education, Inc.	2010
4	Kelly, S., & Tolvanen, J. P.	Domain-Specific Modeling: Enabling Full Code Generation		JHoboken: Wiley-Interscience	2008
5	Kleppe, A., Warmer, J., & Bast, W.	MDA Explained: The Model Driven Architecture: Practice and Promise		Addison-Wesley	2003

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Просторне базе података са временском димензијом			
Ознака предмета: 25.GI536T					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Геоинформатика			
Наставници:		Говедарица Ј. Миро, Редовни професор Радуловић В. Александра, Ванредни професор Сладић Б. Дубравка, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање основних и примењених знања из области геодезије, геоматике и геоинформатике. Стицање основних и примењених знања из области база података и геопросторних база података.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Стечена знања користи у стручним предметима, у формулисању и у решавању инжењерских проблема.					
3. Садржај/структура предмета:					
Садржај предавања: Моделирање просторних објеката и база података. Растерски и векторски модели, геометрија, топологија и топографија простора. Модели података. Системи за управљање базама података. Релационе базе података. Релационе базе података са објектим проширењма. Објектно оријентисане базе података. XML базе података. Просторна проширења база података. Временски модели и стандарди. Временске базе података. Архитектура просторних база података. Системи за управљање базама података са просторним просирењима. SQL и просторни објекти. Упитни просторни језици. Просторни оператори. 9ИМ матрица. Реализација просторних упита. Оптимизација и подешавање перформанси. Дистрибуиране базе података са просторним проширењима и ентитетима. Место и улога просторних база података у геоинформационим системима и сервисно оријентисаним геоинформационим системима. Примене. Садржај вежби: Практична примена, на предавањима, приказаних концепата					
4. Методе извођења наставе:					
Облици наставе: предавања; рачунарске вежбе; консултације; самостална израда обавезних задатака. Провера знања: вођена и самостална израда 4 обавезна задатка, 2 теста и завршни испит – у усменом облику.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Одбрана пројекта		Да	10.00	Завршни испит	
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	10.00	Колоквијум	
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	10.00	Колоквијум	
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Говедарица, М., Радуловић, А., & Садих, Д.	Инфраструктура геопрострних података и геопортали		Нови Сад: Факултет техничких наука	2018
2	Могин, П., Луковић, И., & Говедарица, М.	Принципи пројектовања база података		Нови Сад: Факултет техничких наука	2004
3	Shekhar, S., & Chawla, S.	Spatial Databases: A Tour		New Jersey: Prentice-Hall	2003

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Рачунарска анализа текста					
Ознака предмета: 25.E2524							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет					
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика					
Наставници:		Марковић М. Марко, Ванредни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ:							
Упознавање студентата са концептима и техникама рачунарске анализе текста (Text Mining, TM) и екстракције информација (Information Extraction, IE). Оспособљавање студената за примену техника, метода и алата из области рачунарске анализе текста и екстракције информација.							
2. Исходи образовања (Стечена знања):							
Познавање концепата, техника и алата за анализу и истраживање текста. Студент је обучен да врши обраду и пред-процесирање неструктурираних текстуалних података; примењује основне технике обраде природних језика; креира моделе за класификацију текста и екстракцију информација; пројектује и одржава text mining системе.							
3. Садржај/структура предмета:							
Основни концепти и преглед области рачунарске анализе текста и екстракције информација. Пред-процесирање текста. Лексичка, синтаксна и семантичка анализа. Употреба метода машинског учења у анализи текста: класификација и кластеровање текстуланих докумената. Пробабилистички модели за екстракцију информација: модели максималне ентропије (Maximum Entropy Models, ME), скривени модели Маркова (Hidden Markov Models, HMM), условна случајна поља (Conditional Random Fields, CRF). Методе екстракције информација засновне на правилима (rule-based information extraction). Аутоматска екстракција термина. Аутоматска екстракција и семантичка анотација именованих ентиета из текста. Аутоматска сажимање текста. Системи за за аутоматско одговарање на питања. Визуализација текстуалних података. Екстракција информација из пословних извештаја. Аутоматско препознавање ставова и емоција из текста (opinion and sentiment mining). Екстракција информација у биологији и медицини.							
4. Методе извођења наставе:							
Облици извођења наставе су: предавања, рачунарске вежбе, израда домаћих задатака, и консултације. На предавањима се, коришћењем потребних дидактичких средстава, излажу садржаји предмета и стимулише се активно учешће студената постављањем питања. Практични део градива студенти савладавају на рачунарским вежбама кроз задатке које решавају уз помоћ асистента или самостално и кроз самосталну израду домаћих задатака							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	70.00	Презентација и завршна одбрана пројекта		Да	30.00
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Jurafsky, D., & Martin, J. H.		Speech and Language Processing		Pearson		2025
2	Николић, М., & Зечевић, А.		Машинско учење		Сопствено издање, доступно на https://ml.matf.bg.ac.rs/readings/ml.pdf		2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Дистрибуирани алгоритми			
Ознака предмета: 25.НРС08					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима			
Наставници:		Чапко Љ. Дарко, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је детаљно упознавање са процесом анализе дистрибуираних алгоритама и њиховом имплементацијом у оквиру децентрализованих система.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исходи образовања су оспособљеност за анализу и развој дистрибуираних алгоритама у оквиру децентрализованих система.					
3. Садржај/структура предмета:					
Анализа дистрибуираних система са децентрализованом архитектуром. Дизајн дистрибуираних алгоритама у оквиру дистрибуираних система са анализом безбедних имплементационих протокола отпорних на грешке. Анализа утицаја кашњења, грешака или злонамерних напада у дистрибуираном систему. Репликација, конзистентност, кворуми и дистрибуирано складиштење. Синхрони и асинхрони мрежни алгоритми. Консензус алгоритми. Проблем византијских генерала. Основни концепти блокчејн система и примена криптографских алгоритама. Представљање реалних апликација у Цлоуд окружењу и примена алгоритама у блокчејн системима.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се одвија кроз предавања и рачунарске вежбе. Током вежби студент је обавезан да уради практично оријентисане задатке.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Пројектни задатак		Да	20.00	Усмени део испита	
Тест		Да	25.00		
Тест		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Van Steen, M., & Tanenbaum, A. S.	Distributed systems (4th ed.)		Maarten van Steen	2023
2	Cachin, C., Guerraoui, R., & Rodrigues, L.	Reliable and Secure Distributed Programming		Springer	2013
3	Fokkink, W.	Distributed Algorithms: An Intuitive Approach		MIT Press	2018
4	Лендак, И., Вукмировић, С., Чапко, Д., Шаги, М., Росић, Д., & Јелачић, Б.	Практикум за лабораторијске вежбе из Архитектуре дистрибуираних система		Нови Сад: Факултет техничких наука	2018
5	Lynch, N.	Distributed Algorithms		Morgan Kaufmann Publishers	1996

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Архитектура софтвера у возилима				
Ознака предмета: 25.RT63						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације				
Наставници:		Бјелица З. Милан, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са хардверском и софтверском архитектуром модерних возила и пројектовањем модуларног аутомобилског софтвера.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Познавање традиционалних и модерних архитектура аутомобилског хардвера. Познавање концепта софтверски дефинисаног возила (Software Defined Vehicle - SDV). Оспособљеност за пројектовање модуларног аутомобилског софтвера.						
3. Садржај/структура предмета:						
Архитектура електронских компоненти возила. Сервисно-оријентисана архитектура софтвера у возилима. Моделовање аутомобилског софтвера. Оркестрација и управљање ресурсима.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања. Лабораторијске вежбе. Израда пројектног задатка.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Пројектни задатак		Да	50.00	Завршни испит		Да 50.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Slama, D., Nonnenmacher, A., & Irawan, T.	The Software-Defined Vehicle		O'Reilly		2023
2	Антић, М., & Бјелица, М.	Софтверски дефинисана возила (скрипта у припреми)		Нови Сад: Факултет техничких наука		2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Пројектовање софтвера у системима умрежених уређаја					
Ознака предмета: 25.RT64							
Број ЕСПБ: 6							
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет					
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације					
Наставници:		Антић Д. Марија, Ванредни професор					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови			
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00			
Предмети предуслови		Нема					
Услови:							
1. Образовни циљ: Упознавање са напредним технологијама умрежавања у Интернету ствари (ИоТ) и пројектовање ИоТ система.							
2. Исходи образовања (Стечена знања): Познавање основних појмова, стандарда и технологија везаних за сервисе у облаку. Познавање архитектуре ИоТ система и протокола који се користе за међусобну комуникацију ИоТ уређаја. Оспособљеност за пројектовање и реализацију ИоТ система.							
3. Садржај/структура предмета: Курс покрива технолошке основе сервиса у облаку, као и типичне архитектуре у ИоТ системима (локална мрежа уређаја, контролер мреже, сервиси у облаку, корисничке апликације). На вежбама стичу практична знања о програмирању комуникационих система и њиховој примени у ИоТ.							
4. Методе извођења наставе: Предавања. Лабораторијске вежбе. Израда пројектног задатка.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Пројектни задатак		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00
Сложени облици вежби		Да	20.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов			Издавач		Година
1	Misra, S., Mukherjee, A., & Roy, A.	Интродукцион то ИоТ			Cambridge University Press		2021
2	Cirani, S., Ferrari, G., Picone, M., & Veltri, L.	Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards			Wiley		2018
3	Драјић, Д.	Увод у ИоТ			Београд: Академска мисао		2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Генеричко и функционално програмирање			
Ознака предмета: 25.RT65					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Ђукић М. Миодраг, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ овог курса је да студентима пружи увид у принципе функционалног програмирања и технике генеричког програмирања. Курс уводи функционално програмирање користећи Хаскел као чисти функционални језик, и генеричко програмирање користећи Це++ шаблоне и функционалности Модерног Це++-а. Проучавајући обе парадигме, студенти ће научити како се напредни системи типова, механизми апстракције и анализа током превођења могу бити употребљени за писање исправног, ефикасног и одрживог софтвера. Циљ је такође да студенти разумеју везу и односе између ове две парадигме.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса, студенти ће бити у стању да разумеју основне принципе функционалног програмирања (укључујући чисте функције, функције вишег реда, рекурзију, лењу евалуацију...) и генеричког програмирања, пишу једноставне функционалне програме у Хаскелу (користећи бирање по обрасцу, класе типова...) и примењују технике генеричког програмирања у Це++-у (користећи шаблоне, концепте и друге елементе модерног Це++-а). Такође ће бити у стању да упореде парадигме функционалног и генеричког програмирања, идентификујући њихове предности и мање, као и да разумеју њихов однос.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у синтаксу Хаскела и функционални стил. Чисте функције. Алгебарски типови података и бирање по обрасцу. Функције вишег реда и слагање функција. Лења евалуација и бесконачне структуре података. Класе типова и полиморфизам. Монади. Увод у генеричко програмирање. Апстракција током превођења и апстракцију током извршавања. Це++ шаблони и специјализација шаблона. Шаблонско метапрограмирање као језик функционалног стила. Статички полиморфизам. Генерички алгоритми и стандардна библиотека шаблона (STL). Концепти и модерно генеричко програмирање у Це++-у. Функционално програмирање у Це++-у.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Присуство на рачунарским вежбама		Да	10.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Сложени облици вежби		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Stepanov, A., & McJones, P.	Elements of Programming		Addison-Wesley Professional	2009
2	Stepanov, A., & Rose, D.	From Mathematics to Generic Programming		Addison-Wesley Professional	2014
3	Čukić, I.	Functional Programming in C++		Manning	2018
4	Bird, R.	Thinking Functionally with Haskell		Cambridge University Press	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Наменски рачунари у експерименталној физици			
Ознака предмета: 25.RT66					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:		Суботић Д. Милош, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Знање програмирања, ФПГА и ДСП-а. Основе електронике.					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за пројектовање ФПГА система и софтвера за процесирање сигнала, са акцентом на аналого-дигиталне конверзије и процесирање сигнала у експерименталној физици.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Оспособљеност студената за пројектовање ФПГА система и софтвера за процесирање сигнала, укључујући руковање периферијама, израда ФПГА ИП контролера периферија, системски софтвер и софтвер за обраду података у Julia и Python скрип језицима као и на ФПГА акцелераторима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основе ФПГА системс Основе мерења, прецизнос и тачност Случај изучавања у експерименталној физици: оптички магнетометри Основе нумерике Одређивање фреквенције из сигнала, ЛМА, ФИР филтрирање Аналого-дигитална конверзија Дистрибуција такта и ГПС дисциплиновани осцилатори ФПГА акцелератори Визуализација Посета лабораторији Института за физику Београд					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Презентације. Тutorials. Рачунарске вежбе. Консултације. Студенти у току семестра најпре израђују лабораторијске вежбе а затим свој предметни пројекат. Током предавања студенти презентују своје истраживање у области наменских рачунара у експерименталној физици.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Презентација		Да	10.00	Усмени део испита	Да 50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на рачунарским вежбама		Да	5.00		
Пројектни задатак		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Vahid, F.	Embedded system design: a unified hardware/software introduction		Wiley New York	2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Рачунарство високих перформанси у информационом инжењерингу			
Ознака предмета: 25.RVP07					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Иванчевић Д. Владимир, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са могућностима и техникама практичне примене рачунарства високих перформанси у информационом инжењерингу, као и усвајање знања о напредним системима података.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу напредна знања о примени рачунарства високих перформанси у информационом инжењерингу и напредним системима података. Стечена знања се користе у пракси.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основни концепти у анализи података. Поступци обраде и анализе података у системима рачунарства високих перформанси. Поступци надгледаног и ненадгледаног учења у системима рачунарства високих перформанси. Софтверске технологије за обраду, анализу и надгледано и ненадгледано учење над великим количинама података. Напредни системи података за велике количине података. Обрасци у пројектовању напредних система података. Примери примене информационог инжењеринга над великим количинама података.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се изводи у облику предавања, рачунарских вежби и консултација. Током целокупног процеса извођења наставе, студенти се подстичу на интензивну комуникацију, критичко резонување, самостални рад и активан однос према процесу наставе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Усмени део испита	Да 30.00
Тест		Да	20.00		
Тест		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Wickham, H., Çetinkaya-Rundel, M., & Grolemund, G.	R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data (2nd Edition)		O'Reilly Media	2023
2	Иванчевић, В., & Јеремић, А.	Рачунарство високих перформанси у информационом инжењерингу - практикум		Нови Сад: Факултет техничких наука	2022
3	Luraschi, J., Kuo, K., & Ruiz, E.	Mastering Spark with R: The Complete Guide to Large-Scale Analysis and Modeling		O'Reilly Media	2019
4	James, G., Witten,D., Hastie, T., & Tibshirani, R.	An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R		Springer	2021
5	Reis, J., & Housley, M.	Osnove inženjerstva podataka: planiranje i izgradnja robusnih sistema podataka		Mikro knjiga	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Рачунарство високих перформанси у вештачкој интелигенцији			
Ознака предмета: 25.RVP12					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Петровић Б. Вељко, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање принципа, метода, техника, и алата модерне вештачке интелигенције са аспекта ефектне имплементације и перформантног обучавања и употребе.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти стичу разумевање принципа, метода, техника, и алата модерне вештачке интелигенције са аспекта ефектне имплементације и перформантног обучавања и употребе.					
3. Садржај/структура предмета:					
Основе савременог машинског учења. Дубоко учење: архитектуре, механизми и имплементација. Неуралне архитектуре засноване на пажњи (attention). Унутрашња структура модерних неуралних архитектура. Проблеми перформанси при тренирању и инференцији: ограничавајући фактори и циљеви. Профилисање употребе GPU-а. Дистилација и квантизација. Мегакернел приступи и фузија кернела. FlashAttention2 као студија случаја. Ефикасно слагање (tiling).					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунарске вежбе. Консултације. У оквиру предиспитних обавеза студенти полажу тест и раде предметни пројекат. На завршном испиту се проверава теоријски део градива.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Завршни испит	Да 50.00
Тест		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Prince, S. J. D.	Understanding Deep Learning		МИТ Пресс	2023
2	Zhao, S.	Mathematical Foundations of Reinforcement Learning		Springer	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Напредне технике рачунарске интелигенције			
Ознака предмета: 25.SEM019					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Сливка Ј. Јелена, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студентима омогући дубље разумевање напредних приступа машинском учењу и развије њихове способности за аналитичко сагледавање, критичко поређење и промишљен избор и примену савремених метода у решавању комплексних проблема у реалним и истраживачким окружењима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је у стању да:					
1. Формулише комплексан проблем као задатак напредног машинског учења и процени које класе метода су адекватне у односу на доступне податке и циљеве задатка.					
2. Упореди и процени моделе и алгоритме у односу на својства података, доступне анотације и карактеристике задатка и изабере најпримереније решење у оквиру одговарајуће класе метода.					
3. Примени одговарајуће методе напредног машинског учења на реалне или реалистично симулиране податке и објасни добијене моделе и понашање алгоритама у односу на задатак.					
4. Дизајнира валидан експериментални поступак за поређење модела, изабере одговарајуће метрике и критеријуме успеха и интерпретира резултате евалуације на поуздан и аргументован начин.					
5. Објасни основне идеје савремених праваца у машинском учењу и препозна ситуације у којима ови приступи могу допринети унапређењу перформанси модела.					
3. Садржај/структура предмета:					
Предмет обухвата напредне парадигме машинског учења које проширују могућности стандардног надгледаног учења и примењују се на комплексне задатке у реалним доменима. Тематске целине обухватају дубоко учење поткрепљивањем, системе за давање препорука, анализу графовских структура и методе полу-надгледаног и ненадгледаног учења.					
1. Дубоко учење поткрепљивањем: Обрађују се основни принципи и карактеристични алгоритми дубоког учења поткрепљивањем, укључујући дубоко Q-учење, методе градијента политике и A3C/A2C приступе.					
2. Системи за давање препорука: Тема обухвата колаборативно филтрирање, моделе засноване на садржају, хибридне приступе и савремене моделе за давање препорука засноване на дубоком учењу.					
3. Анализа графовских структура: Обухвата класичне методе за класификацију и кластеровање чворова и графова, откривање заједница и идентификацију образаца у граф подацима.					
4. Полу-надгледано и ненадгледано учење: Проучавају се традиционалне технике полу-надгледаног учења, укључујући пропагацију анотација, само-обучавање и ко-тренинг, као и напредне методе дубоког полу-надгледаног и ненадгледаног учења које обухватају учење репрезентација, дубоко кластеровање и приступе засноване на псеудо-анотацијама и конзистентности.					
5. У завршном делу курса представљају се уводни концепти савремених праваца у машинском учењу, укључујући вишезадатно учење и мета-учење, уводе у каузално учење и одабране идеје геометријског дубоког учења.					
Кроз све тематске целине приказују се примери примене наведених метода у различитим доменима, са разматрањем њихових практичних предности, ограничења и критеријума за избор одговарајуће технике.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава се реализује кроз предавања и рачунарске вежбе које прате теоријске концепте обрађене на часу. Предавања уводе кључне теме из области напредних техника машинског учења и приказују њихове домene примене, уз анализу примера из савремене литературе и праксе. Рачунарске вежбе омогућавају студентима да примене изучене методе кроз практичне задатке који обухватају припрему и обраду података, избор одговарајућих модела и алгоритама, експериментално поређење приступа и тумачење резултата.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

У оквиру самосталног пројекта студент бира проблем из области напредног машинског учења који се може решавати техникама обрађеним на курсу, формулише га као задатак анализе података, бира одговарајући методолошки приступ и евалуира добијено решење. Пројекат се документује и презентује на крају курса.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Предметни пројекат	Да	70.00	Презентација и завршна одбрана пројекта	Да	30.00

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Lapan, M.	Deep reinforcement learning hands-on: apply modern RL methods, with deep Q-networks, value iteration, policy gradients, TRPO, AlphaGo Zero and more	Birmingham: Packt Publishing	2018
2	Leskovec, J., Rajaraman, A., & Ullman, J. D.	Mining of Massive Datasets	Cambridge University Press	2014
3	Николић, М., & Зечевић, А.	Машинско учење	Сопствено издање, доступно на: https://ml.matf.bg.ac.rs/readings/ml.pdf	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Безбедност и приватност Интернет ствари			
Ознака предмета: 25.SEM020					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет			
		SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Стојков Ј. Милан, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за примену метода и техника за моделовање и имплементацију безбедносних аспеката система Интернет ствари уз заштиту и очување приватности коришћених података.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студенти су стекли теоријска и практична знања о инжењерингу безбедносних система Интернет ствари, заштити и очувању приватности коришћених података. Студенти су у стању да дизајнирају, имплементирају и евалуирају најсавременије безбедносне технике које се користе на уређајима од којих су сачињени IoT системи. Такође, студенти су у стању да разумеју различите безбедносне претње по системе Интернет ствари и методе за њихову детекцију, спречавање и ремедијацију.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у инжењеринг безбедносних система Интернет ствари: дефиниција (предмет интересовања), основни појмови, безбедносни захтеви, типови уређаја и архитектура. Врсте напада: бежично прикупљање информација и мапирање, физички напади на уређаје, напади на протоколе, апликативни напади. Принципи безбедног инжењеринга у IoT: уграђивање безбедносних аспеката у дизајн и имплементацију, моделовање претњи, усклађеност са стандардима, надгледање система, пенетрационо тестирање, безбедносни тренинзи и едукација. Криптографија у IoT: алгоритми за енкрипцију, дешифрирање, хеш функције, дигитални потписи, криптографске контроле уграђене у IoT комуникационе протоколе и протоколе за размену порука, размена кључева. Управљање идентитетом и контрола приступа у IoT: регистрација и животни циклус регистрованог уређаја, аутентификациони механизми, IoT IAM (Identity and Access Management) инфраструктура, шеме контроле приступа, модели веровања. Заштита података и очување приватности у IoT: изазови и захтеви за остваривање приватности података у IoT, процена утицаја дизајна на приватност података, шеме за заштиту приватности. Безбедно рачунарство у облаку намењено IoT: сервиси у облаку за IoT, безбедносне контроле сервиса у облаку за IoT, нови приступи у интеграцији рачунарства у облаку и Интернет ствари.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Lee, E. A., & Seshia, S. A.	Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach		MIT Press	2017
2	Knapp, E. D., Samani, R.	Applied Cyber Security and the Smart Grid		Elsevier	2013
3	Russell, B., & Van Duren, D.	Practical Internet of Things Security		Packt Publishing	2016
4	Macaulay, T.	RIoT Control: Understanding and Managing Risks and the Internet of Things		Morgan Kaufmann - Elsevier	2016
5	Li, S., & Xu, L. D.	Securing the Internet of Things		Rockland: Syngress	2017
6	Rosner, G.	Privacy and the Internet of Things		O Reilly	2017
7	Knapp, E. D., & Langill, J. T.	Industrial Network Security: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems		Elsevier	2015



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
8	Odom, W.	CCNA 200-301 Zvanični vodič za sertifikat, knjiga 1	Beograd: Kompjuter biblioteka	2020
9	Foršou, Dž.	Napadi na mrežne protokole	Beograd: Mikro knjiga	2018
10	Ibrahim, D.	RASPBERRY PI 3	AGENCIJA EHO	2014
11	Schneier, B.	Primenjena kriptografija	Mikro knjiga	2007

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Наставни предмет		Дигитална форензика			
Ознака предмета: 25.RVO05T					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет Е2В - Информациона безбедност (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставници:		Гостојић Л. Стеван, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање општих знања о концептима, принципима и процесу дигиталне форензике. Стицање посебних знања о концептима, техникама и алатима појединачних области дигиталне форензике. Упознавање са етичким и правним начелима дигиталне форензике.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након успешно завршеног курса студент је у стању да користи стандардне методе и алате за форензику рачунара, рачунарских мрежа, мобилних телефона и мултимедијалних записа и способан је да као стручњак из области информационих технологија учествује у кривичном поступку.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава Основни концепти и принципи дигиталне форензике. Процес дигиталне форензике. Форензика рачунара (форензика масовне меморије, форензика радне меморије, форензика оперативних система и форензика апликација). Форензика рачунарских мрежа. Форензика мобилних телефона. Форензика мултимедијалних записа. Форензика криптовалута. Доказне радње за прикупљање и извођење дигиталних доказа.					
Практична настава Методе и алати за прикупљање, прегледање и анализу дигиталних трагова ускладиштених или преношених у дигиталном облику.					
4. Методе извођења наставе:					
Методе извођења наставе су предавања, лабораторијске вежбе и консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива уз стимулисање активног учествовања студената. Практични део градива студенти савлађују кроз лабораторијске вежбе решавајући задатке уз помоћ извођача наставе. На консултацијама се студентима дају додатна објашњења садржаја излаганих на предавањима и вежбама.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	50.00	Теоријски део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Милосављевић, М. & Грубор, Г.	Дигитална форензика рачунарског система		Београд: Сингидунум	2009
2	Årnes, A.	Digital Forensics: An Academic Introduction		John Wiley & Sons	2018
3	Kävrestad, J., Birath, M., & Clarke, N.	Fundamentals of Digital Forensics: A Guide to Theory, Research and Applications (Third Edition)		Springer	2024
4	Parasram, S.	Digital Forensics with Kali Linux		Packt Publishing	2017
5	Johansen, G.	Digital Forensics and Incident Response		Packt Publishing	2017

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Стручна пракса		Стручна пракса - пројекат			
Ознака предмета: 25.E25SP					
Број ЕСПБ: 4					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Примењене рачунарске науке и информатика Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:					
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
0.00		0.00	0.00	0.00	6.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији предузећа и институција које се баве пословима у оквиру струке за коју се студент оспособљава и могућностима примене претходно стечених знања у пракси.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или инсититуције. Упознавање студената са делатностима изабраног предузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационим структурама.					
3. Садржај/структура предмета:					
Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручна пракса, а у складу са потребама струке за коју се студент оспособљава.					
4. Методе извођења наставе:					
Консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Домаћи задатак		Да	70.00	Теоријски део испита	Да 30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	група аутора	Одговарајући материјал неопходан за решавање конкретних проблема			нема

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Предмет завршног рада		Мастер рад - студијско истраживачки рад			
Ознака предмета: 25.E2SIR					
Број ЕСПБ: 8					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Примењене рачунарске науке и информатика Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:					
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
0.00		0.00	0.00	8.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог дела мастер рада студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавању различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.					
3. Садржај/структура предмета:					
Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретног мастер рада, његовом сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, дипломске и мастер радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком мастер рада. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања из теме рада, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, писање и/или саопштавање рада на конференцији из уже научно наставне области којој припада тема мастер рада.					
4. Методе извођења наставе:					
Ментор мастер рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком мастер рада, користећи литературу предложену од ментора. Током израде мастер рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног мастер рада. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком мастер рада.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Група аутора	Часописи са Kobson листе		Група издавача	све
2	Група аутора	Часописи и мастер радови		Група издавача	све

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
КЊИГА ПРЕДМЕТА - Рачунарство и аутоматика		

Завршни рад		Мастер рад - израда и одбрана			
Ознака предмета: 25.E25ZR					
Број ЕСПБ: 8					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Аутоматика и управљање системима Примењене рачунарске науке и информатика Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставници:					
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
0.00		0.00	0.00	0.00	4.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ израде и одбране мастер рада је да студент покаже самосталан и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области у пракси у области рачунарства и аутоматике.Оспособљавање студената за праћење литературе и истраживачки рад.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Израдом и одбраном мастер рада студенти који су завршили студије треба да буду компетентни да решавају реалне проблеме из праксе као и да наставе школовање уколико се за то одределе. Мастер студент стиче темељно познавање и разумевање свих дисциплина одабране студијске групе, као и способност решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака. Мастер студенти су способни да на одговарајући начин напишу и да презентују резултате свог рада. Свршени студенти овог нивоа студија поседују компетенцију за праћење и примену новина у струци, као и за сарадњу са локалним социјалним и међународним октужењем.					
3. Садржај/структура предмета:					
Аутоматско управљање. Сигнали, системи и управљање. Примењене рачунарске науке. Информатика. Рачунарска техника. Рачунарске комуникације.					
4. Методе извођења наставе:					
Ментор за израду и одбрану мастер бира један од понуђених модула (исти модул као и за теоријске основе) из којег ће студент да ради дипломски-мастер рад и формулише тему са задацима за израду мастер рада. Кандидат у консултацијама са ментором самостално ради на проблему који му је задат. Након израде рада и сагласности ментора да је успешно урађен рад, кандидат брани рад пред комисијом која се састоји од најмање три члана од којих бар је један са другог Факултета.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Израда мастер рада		Да	50.00	Одбрана мастер рада	
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Група аутора	Монографске публикације и научни радови			--
2	Група аутора	Монографске публикације и научни радови			--