



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



Књига предмета - Информациони инжењеринг

Факултет техничких наука

Књига предмета
Информациони инжењеринг
Мастер академске студије (МАС)

Нови Сад

2026.



Садржај

<u>Моделирање и оптимизација учењем из података (25.E2515)</u>	3
<u>Системи складишта и анализе података (25.E2502)</u>	4
<u>Моделирање и оптимизација учењем из података (25.E2515)</u>	6
<u>Системи за управљање базама података (25.E2517)</u>	8
<u>Паралелно и дистрибуирано програмирање (25.HPC02)</u>	10
<u>Рачунарске системе високих перформанси (25.RVP03)</u>	11
<u>Архитектура система великих скупова података (25.RVP04)</u>	12
<u>Визуелизација података (25.HPC12)</u>	14
<u>Системи за подршку пословању засновани на вештачкој интелигенцији (25.IFE15)</u>	15
<u>Дистрибуирани системи и блокчејн (25.RVP02)</u>	17
<u>Мултимедијални системи (25.E2505)</u>	18
<u>Истраживачке методе у софтверском инжењерству (25.E2540)</u>	19
<u>Обрада и анализа токова података (25.E2542)</u>	20
<u>Компјутерска визија (25.EK522)</u>	21
<u>Квантно програмирање (25.RT59)</u>	23
<u>Развојни програми финасирања иновација (25.IM2149)</u>	24
<u>Криптозаштита информација (25.EK534)</u>	25
<u>Семантике програмских језика (25.0M506N)</u>	27
<u>Редови чекања (25.0M504)</u>	29
<u>Big Data - управљање и анализа (25.EK552)</u>	30
<u>Решавање пословних студија случаја (25.IM2422)</u>	31
<u>Квантитативне методе управљања ризицима (25.IM2416)</u>	32
<u>Нумеричка оптимизација са применама 2 (25.0M573)</u>	33
<u>Формалне методе (25.0M574)</u>	34
<u>Нелинеарно програмирање (25.0M527)</u>	35
<u>Анализа категоријалних података (25.0M542)</u>	36
<u>Интерактивни доказивачи (25.0M571)</u>	37
<u>Теорија израчунљивости (25.0M537)</u>	38
<u>Алгоритамска трговина (25.IM242T)</u>	39

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 КЊИГА ПРЕДМЕТА - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Садржај

<u>Рачунарство у облаку (25.RVP05)</u>	40
<u>Статистика у информационом инжењерингу (25.IFE255)</u>	41
<u>Формалне методе у моделовању софтверских система (25.IFE256)</u>	42
<u>Стручна пракса (25.FIM004)</u>	43
<u>Мастер рад - студијски истраживачки рад (25.FIM002)</u>	44
<u>Мастер рад - израда и одбрана (25.FIM003)</u>	45

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Студијски програм

Информациони инжењеринг

Организација студија : Семестар

Р.бр.	Шифра	Назив предмета		С	Тип	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
						Пре.	Веж.	ДОН	СИР		
ПРВА ГОДИНА											
1	25.IFE248	Изборни предмет МИИ11 (бира се 1 од 5)		1		3.00	0.00	3.00	0.00	0.0	6.00
		25.E2502	Системи складишта и анализе података	1	СА	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.HPC02	Паралелно и дистрибуирано програмирање	1	АО	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.RVP03	Рачунарски системи високих перформанси	1	НС	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2515	Моделирање и оптимизација учењем из података	1	НС	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2517	Системи за управљање базама података	1	НС	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
2	25.IFE249	Изборни предмет МИИ12 (бира се 1 од 5)		1		3.00	0.00	3.00	0.00	0.0	6.00
		25.IFE15	Системи за подршку пословању засновани на вештачкој интелигенцији	1	СА	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.RVP02	Дистрибуирани системи и блокчејн	1	АО	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.HPC12	Визуелизација података	1	СА	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.RVP04	Архитектура система великих скупова података	1	СА	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2505	Мултимедијални системи	1	АО	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
3	25.IFE250	Изборни предмет МИИ13 (бира се 1 од 4)		1		3.00	0.00	2.00	0.00	0.0	6.00
		25.E2540	Истраживачке методе у софтверском инжењерству	1	НС	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2542	Обрада и анализа токова података	1	НС	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.RT59	Квантно програмирање	1	ТМ	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.EK522	Компјутерска визија	1	НС	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
4	25.FI004	Изборни предмет МФИ1 (бира се 1 од 3)		1		2.00	0.00-2.00	0.00-2.00	0.00	0.0	4.00
		25.0M506N	Семантике програмских језика	1	СА	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00
		25.EK534	Криптозаштита информација	1	ТМ	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	4.00
		25.IM2149	Развојни програми финасирања иновација	1	СА	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00
5	25.FI007	Изборни предмет МФИ2 (бира се 1 од 3)		1		2.00	1.00-2.00	0.00-1.00	0.00	0.0	4.00
		25.EK552	Big Data - управљање и анализа	1	ТМ	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	4.00
		25.0M504	Редови чекања	1	НС	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00
		25.IM2422	Решавање пословних студија случаја	1	СА	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00
6	25.FI008	Изборни предмет МФИ3 (бира се 1 од 3)		1		2.00	0.00-2.00	0.00-2.00	0.00	0.0	4.00
		25.IM2416	Квантитативне методе управљања ризицима	1	СА	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	4.00
		25.0M573	Нумеричка оптимизација са применама 2	1	СА	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00
		25.0M574	Формалне методе	1	НС	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00
Укупно часова по виду наставе у блоку						15.00	1.00-6.00	8.00-13.00	0.00	0.00	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку						29.00					30.00
Укупно часова наставе у блоку						29.00					
7	25.FI005	Изборни предмет МФИ4 (бира се 1 од 5)		2		2.00	0.00-1.00	1.00-2.00	0.00	0.0	5.00
		25.IM242T	Алгоритамска трговина	2	СА	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	5.00
		25.0M571	Интерактивни доказивачи	2	СА	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	5.00
		25.0M527	Нелинеарно програмирање	2	ТМ	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	5.00
		25.0M537	Теорија израчунљивости	2	НС	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	5.00
		25.0M542	Анализа категоријалних података	2	СА	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	5.00

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Студијски програм

Информациони инжењеринг

Организација студија : Семестар

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
					Пре.	Веж.	ДОН	СИР		
8	25.FI006	Изборни предмет МФИ5 (бира се 1 од 3)	2		3.00	0.00-2.00	1.00-3.00	0.00	0.0	6.00
	25.IFE256	Формалне методе у моделовању софтверских система	2	НС	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
	25.IFE255	Статистика у информационом инжењерингу	2	ТМ	3.00	2.00	1.00	0.00	0.00	6.00
	25.RVP05	Рачунарство у облаку	2	СА	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
9	25.FIM004	Стручна пракса	2	СА	0.00	0.00	0.00	0.00	5.0	4.00
10	25.FIM002	Мастер рад - студијски истраживачки рад	2	СА	0.00	0.00	0.00	10.00	0.0	10.00
11	25.FIM003	Мастер рад - израда и одбрана	2	СА	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	5.00
Укупно часова по виду наставе у блоку					5.00	0.00-3.00	2.00-5.00	10.00	9.00	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку					20.00					30.00
Укупно часова наставе у блоку					29.00					
Укупно часова по виду наставе у години					20.00	1.00-9.00	10.00-18.00	10.00	9.00	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у години					49.00					60.00
Укупно часова наставе у години					58.00					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Информациони инжењеринг		

Наставни предмет		Системи складишта и анализе података			
Ознака предмета	25.E2502				
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			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Кордић С. Славица, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Циљ предмета је стицање теоријских знања и практичних вештина неопходних за успешан развој корпоративних складишта података и система за подршку одлучивању. Свеобухватно оспособљавање студената за разумевање, пројектовање, имплементацију и управљање савременим системима складишта података и пословне интелигенције (DW/BI). Стицање дубоког разумевања архитектонских концепата (Data Warehouse, Data Lake, Data Lakehouse) и овладавање формалним методологијама за стратешку анализу пословних система, планирање животног циклуса и моделовање сложених структура података (од класичних Star/Snowflake шема до Data Vault модела). Развијање способности за самосталну реализацију комплетног процеса интеграције података (ETL/ELT), примену напредних механизма за оптимизацију перформанси релационих и аналитичких база података, као и изградњу OLAP модела и интерактивних система за визуелизацију и извештавање.					
Исход предмета					
Након успешно завршеног курса, исходи учења могу се дефинисати кроз следеће компетенције: 1. Теоријска знања и разумевање архитектура: Студенти ће бити у стању да објасне разлике и намену кључних концепата складиштења података: Data Warehouse, Data Lake и Data Lakehouse, као и да препознају када се који користи у пракси, да анализирају организациони систем са стратешког аспекта како би идентификовали потребе за увођењем BI (Business Intelligence) решења. Такође, студенти ће бити оспособљени да разумеју архитектуру савремених Cloud DW система и улогу метода вештачке интелигенције (AI) у модерној аналитици података, као и да критички оцене предности и мане различитих приступа моделовању (корпоративни DW наспрам тематских Data Mart система). 2. Пројектовање база података за DW: Студенти ће бити у стању да самостално пројектују димензиони модел података за специфичан пословни проблем и да изаберу и примене адекватну шему базе података. 3. Имплементација и управљање подацима: Студенти ће моћи да имплементирају ETL процес као и механизме за оптимизацију перформанси унутар система за управљање базама података кроз индексирање и генерисање агрегираних података. 4. Аналитика, визуелизација и извештавање: Студенти ће моћи да спроводе OLAP анализе над мултидимензионалним подацима, да креирају интерактивне аналитичке извештаје и контролне табле, као и примењују основне технике истраживања података (Data Mining).					
Садржај предмета					
Теоријска настава: - Увод у системе за складиштење података: карактеристике и области примене савремених архитектура података (Data Warehouse, Data Lake, Data Lakehouse). - Стратешко планирање и анализа: стратешка анализа организационих система као основа за дефинисање захтева и планирање развоја система складишта података и система пословне интелигенције (BI). - Методологија и архитектура: општа методологија пројектовања и вишеслојна архитектура система складишта података, централизовани корпоративни DW системи и тематски оријентисана Data Mart решења. - Моделовање шеме базе података: концепти, структура и технике пројектовања аналитичких шема података (Star Schema, Snowflake Schema, Constellation Schema, Data Vault). - Интеграција података и (ETL процес): животно циклус ETL процеса (Екстракт, Трансформ, Лоад) – методе издвајања, трансформације и пуњења података. Технике иницијалног пуњења и механизми за освежавање DW база података. - Агрегација и оптимизација перформанси: методе за генерисање агрегираних података. Механизми унутар система за управљање базама података (ДБМС) намењени подршци имплементације и обезбеђивању високих перформанси у раду DW система. - Аналитика и подршка одлучивању: системи за подршку одлучивању (ДСС), концепти и алати за вишекритеријумску OLAP анализу података. Технике и софтверска решења за напредно извештавање и визуелизацију. - Истраживање података и савремени трендови: методе и алати за дубинско истраживање података (Data Mining). Специфичности архитектуре и имплементације складишта података у облаку (Cloud DW). Интеграција метода вештачке интелигенције у аналитичке системе и преглед актуелних технолошких трендова. Практична настава: Кроз рад на адекватним, реалним примерима, студенти на вежбама оперативно реализују сваку теоријску					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Информациони инжењеринг	

целину. Практичан рад обухвата целокупан развојни циклус: од напредног димензионог моделовања и пројектовања шема, преко развоја и извршавања комплексних ETL процеса, до креирања интерактивних извештаја и аналитичких контролних табли за крајње кориснике.

Методe извођења наставе

Настава се изводи у облику предавања 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. На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен репрезентативним примерима из инжењерске праксе. На вежбама, која прате предавања, раде се карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво са предавања. 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	Golfarelli, M., & Rizzi, S.	Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies	McGraw-Hill	2009
4	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
5	Inmon, B., & Puppini, F.	The Unified Star Schema: An Agile and Resilient Approach to Data Warehouse and Analytics Design	Technics Publications	2020
6	Gaurav Ashok Thalpati	Practical Lakehouse Architecture: Designing and Implementing Modern Data Platforms at Scale	O'Reilly Media, Inc.	2024
7	Denny Lee, Tristen Wentling, Scott Haines, Prashanth Babu	Delta Lake: The Definitive Guide: Modern Data Lakehouse Architectures with Data Lakes	O'Reilly Media, Inc.	2024
8	Bennie Haelen	ML and Generative AI in the Data Lakehouse: Building and Deploying AI Applications at Scale	O'Reilly Media, Inc.	2026

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Информациони инжењеринг		

Наставни предмет		Моделирање и оптимизација учењем из података			
Ознака предмета	25.E2515				
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			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Аутоматика и управљање системима			
Наставник/ци:		Јеличић Д. Зоран, Редовни професор Кановић С. Жељко, Редовни професор Јаковљевић М. Никша, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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.					
Садржај 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).					
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 - Информациони инжењеринг

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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Системи за управљање базама података			
Ознака предмета	25.E2517				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет ES0 - Примењено софтверско инжењерство (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Челиковић Д. Милан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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. Разумевање концепата и задатака СУБП, као и напредних функционалности у поступку управљања и одржавања базе података.					
Исход предмета					
Студенти стичу напредна знања и вештине који су неопходни за примену СУБП у пракси и администрацију база података. Студенти ће бити оспособљени за: управљање меморијским простором и датотекама СУБП, физичким организовањем и управљањем перформанса база података, поступцима архивирања, рестаурације, опоравка и дистрибуције база података. Стечена знања се користе у пракси за потребе управљања и одржавања база података.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: 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. Дистрибуиране базе података. Софтверски алати за администрирање базама података. Практична настава: Карактеристични примери употребе задатака СУБП. Примери који демонстрирају управљање датотекама и меморијским простором СУБП. Управљање и надгледање перформанси. Примери употребе оптимизатора упита. Имплементација механизма за обезбеђење сигурности и безбедности БП. Поступци за архивирање, рестаурацију и опоравак БП. Имплементација дистрибуираних база података.					
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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	--	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
6	Carter, P. A.	Pro SQL Server 2019 Administration: A Guide for the Modern DBA (2nd ed.)	Apress	2019
7	J. A. Hoffer, H. Topi, V. Ramesh, and H. Bala	Modern Database Management, 14th ed	Upper Saddle River, Nj, USA: Pearson	2025
8	Carlos Coronel, Steven Morris	Database Systems: Design, Implementation, and Management	Cengage Learning	2026

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Информациони инжењеринг		

Наставни предмет		Паралелно и дистрибуирано програмирање			
Ознака предмета	25.HPC02				
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 (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Драган Ј. Дину, Редовни професор Прокић С. Иван, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Разумевање модела и концепата савремених паралелних и дистрибуираних рачунарских архитектура и овладавање техникама и методама њиховог ефикасног програмирања.					
Исход предмета					
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.					
Садржај предмета					
Теоретске теме: Паралелизам и конкурентност. Врсте паралелизма. Модели израчунавања, комуникације и координације. Типови паралелних и дистрибуираних архитектура. Модел 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. Практичне теме: Практични примери теоријских тема. Примери паралелних и дистрибуираних рачунарских архитектура и карактеристике њиховог програмирања. Рад са конкретним програмским језиком за паралелно програмирање.					
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 - Информациони инжењеринг	
--	--	--

Наставни предмет		Рачунарски системи високих перформанси			
Ознака предмета	25.RVP03				
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			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Петровић Б. Вељко, Доцент			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИП	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
Студенти стичу напредна знања о моделима израчунавања и архитектурама рачунара високих перформанси и овладавају одговарајућим техникама програмирања.					
Садржај предмета					
Теме, теоријске:					
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. Примена HPC у научним израчунавањима. Примена HPC у симулацији и визуелизацији. Примена HPC у анализи великих скупова података.					
Теме, практичне:					
Имплементација алгоритама високих перформанси у архитектурама дељене меморије. Имплементација алгоритама високих перформанси у архитектурама дистрибуиране меморије. Хетерогени рачунарски процесори и њихово програмирање. GPU израчунавања. Нумерички алгоритми, библиотеке и пакети.					
Методe 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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Архитектура система великих скупова података			
Ознака предмета	25.RVP04				
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			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Димитриески А. Владимир, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИП	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Разумевање концепата, метода и архитектура рачунарских система за обраду великих скупова података (Big Data) и овладавање техникама програмског решавања проблема у овом домену.					
Исход предмета					
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.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Концепти и методе у анализи великих скупова података (Big Data). Архитектуре рачунарских система и алгоритми за рад са великим скуповима података. Основни елементи (меморијски дискови, радна меморија и процесорска јединица, мрежна инфраструктура, формати датотека, компресија) и апстракције складиштења (HDFS, објектна складишта података, језера података, системи складишта података, складишта мета-података). Пакетна обрада великих скупова података (MapReduce и Apache Spark). Размена и обрада података у реалном времену (Apache Kafka, Kafka Streams, Apache Flink и Apache Spark Streaming). Архитектуре система великих скупова података (Lambda, Kappa, Data Lakehouse, Data Mesh, Enterprise Data Warehouse). Основе примене система великих скупова података у научним израчунавањима, информационом инжењерингу и системима вештачке интелигенције. Основе имплементације ових система у облаку.					
Практична настава: Избор архитектуре решења према карактеристикама скупа података. Постављање и коришћење система за складиштење (HDFS, објектна складишта, језера података) уз рад са форматима датотека и компресијом. Имплементација пакетне обраде применом MapReduce и Apache Spark. Реализација размене и обраде података у реалном времену применом Apache Kafka, Kafka Streams, Apache Flink и Apache Spark Streaming. Постављање решења у облаку. Израда пројектног задатка који повезује обрађене технологије.					
Методe 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	
Предметни пројекат		Да	45.00	Теоријски део испита	
Предметни(пројектни)задатак		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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
6	Marz, N., & Warren, J.	Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Realtime Data Systems	New York: Manning Publications	2015
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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Визуелизација података			
Ознака предмета	25.HPC12				
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			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Драган Ј. Дину, Редовни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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					
Садржај предмета					
Теоретске теме: 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. Практичне теме: Практични примери теоријских тема. Анализа студија случаја из индустрије, науке и медија. Напредни алати за визуелизацију.					
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	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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Системи за подршку пословању засновани на вештачкој интелигенцији			
Ознака предмета	25.IFE15				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Вјештица М. Марко, Доцент			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
СТИцање знања и техника за пројектовање и развој интелигентних система за подршку пословању заснованих на моделима вештачке интелигенције. Разумевање основних принципа унапред обучених модела вештачке интелигенције, њиховог прилагођавања доменски специфичним задацима у пословању и примене у више-агентским системима. Оспособљавање студената за оцену перформанси и поузданости рада система заснованих на моделима вештачке интелигенције и за њихово одговорно увођење у пословно окружење у складу са етичким и безбедносним захтевима и добрим праксама у привреди.					
Исход предмета					
Студенти разумеју принципе модела вештачке интелигенције и њихову примену у различитим доменима и архитектурама система. Поседују искуство у имплементацији, евалуацији и испоруци апликација заснованих на вештачкој интелигенцији користећи инжењеринг промпта, генерисање проширено претрагом, фино подешавање и операције машинског учења. Спремни су да даље унапреде своја знања и вештине у области инжењеринга вештачке интелигенције.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Концептуалне основе и историјски развој инжењеринга вештачке интелигенције. Системи за подршку пословању засновани на вештачкој интелигенцији. Принципи, могућности и значај основних модела за пословно окружење. Основе великих језичких модела, трансформера, уградњи и инжењеринга промпта. Прилагођавање основних модела за доменски специфичне примене: генерисање проширено претрагом и технике финог подешавања. Кодирање помоћу вештачке интелигенције: могућности, изазови и импликације за сарадњу човека и вештачке интелигенције. Операције машинског учења у аналитици пословања вођеној вештачком интелигенцијом. Анализа података уз коришћење великих језичких модела. Напредни инжењеринг промпта и системи засновани на генерисању проширено претрагом. Архитектуре база података за подршку система генерисања проширеног претрагом и мултимодалних система. Више-агентски системи. Евалуација и валидација система заснованих на вештачкој интелигенцији: метрике, упоредна оцена перформанси, радни оквири и методологије повратних информација усмерених на корисника. Етика, безбедносни аспекти и одговорно увођење вештачке интелигенције у пословно окружење. Добре праксе у привреди, стратегије испоруке на облаку и истраживање нових трендова.					
Практична настава: Примена основних модела вештачке интелигенције у информационим системима. Основни и напредни инжењеринг промпта. Имплементација система заснованих на генерисању проширено претрагом и спровођење финог подешавања модела. Примена и практичне смернице кодирања помоћу вештачке интелигенције. Трансформације природног језика у наредбе за приступ базама података. Реализација приступа различитим изворима података за проширење контекста модела вештачке интелигенције. Пројектовање, координација и оркестрација више-агентских система. Имплементација радних оквира за евалуацију система заснованих на вештачкој интелигенцији и примена безбедносних аспеката у таквим системима.					
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	Huyen, C.	AI Engineering: Building Applications with Foundation Models, (1st Edition)		O'Reilly Media, Inc.	2024
2	Alammar, J., & Grootendorst, M.	Hands-On Large Language Models: Language Understanding and Generation		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, Inc.	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
4	Berryman, J., & Ziegler, A.	Prompt Engineering for LLMs: The Art and Science of Building Large Language Model-Based Applications	O'Reilly Media, Inc.	2025
5	Trummer, I.	Data Analysis with LLMs: Text, tables, images and sound, (1st Edition)	Manning Publications Co.	2025
6	Raschka, S.	Build a Large Language Model (From Scratch), (1st Edition)	Manning Publications Co.	2025
7	Brousseau, C., & Sharp, M.	LLMs in Production: From language models to successful products, (1st Edition)	Manning Publications Co.	2025
8	Lanham, M.	AI Agents in Action, (1st Edition)	Manning Publications Co.	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	--	--

Наставни предмет		Дистрибуирани системи и блокчејн			
Ознака предмета 25.RVP02					
ЕСПБ 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Гајић Б. Душан, Редовни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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.					
Садржај предмета					
Теоријске теме:					
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. Дистрибуирана главна књига и пратеће технологије. Појам блокчејна. Појмови, концепти и технике у блокчејн системима. Јавни и приватни блокчејн системи.					
Практичне теме:					
Примери практичних имплементација паралених и дистрибуираних система, алгоритама и структура података. Примери технологија у паралелним и дистрибуираним системима. Примери јавних и приватних технологија дистрибуиране главне књиге и блокчејн технологија.					
Методe 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	Fokink, 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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Мултимедијални системи			
Ознака предмета	25.E2505				
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 (MAC), Изборни предмет SE0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Адамовић Ђ. Милан, Доцент			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Оспособљавање студената за прикупљање, руковање, архивирање, програмирање, синхронизацију и презентовање мултимедијалних токова података у мрежном окружењу.					
Исход предмета					
Студенти ће стечена знања и вештине моћи да користе за развој/употребу софтвера/система изражене мултимедијалности што између осталог укључује креирање, проналажење, уређивање и комбиновање текстуланог, аудио и видео садржаја у заокружене целине информативне, забавне или друге природе.					
Садржај предмета					
Теоријски део градива обухвата мултимедију (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). MM комуникациони систем (time-user-control space и CSCW; захтеви и ограничења протокола на презентационо-апликативним и мрежно-транспортним ISO-OSI нивоима) и видеоконференције. MM базе података (структуре и операције). Синхронизација MM података (четворослојни референтни модел и дистрибуирани системи). Програмске апстракције, алати и апликације (програмски и скрипт језици; ауторинг системи и MM киоск)					
Практична настава обухвата рад са софтверским пакетима за обраду мултимедијалног садржаја са становишта крајњег корисника и потенцијалног члана развојног тима и рад на сопственом мултимедијалном пројекту који може, али не мора, бити изведен и/или повезан са пројектима на другим предметима.					
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, Communications and Applications		Pearson	2012
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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Истраживачке методе у софтверском инжењерству			
Ознака предмета	25.E2540				
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			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Лубурић М. Никола, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИП	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
По завршетку предмета студент је способан 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.					
Садржај 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.					
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 research 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
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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Обрада и анализа токова података			
Ознака предмета 25.E2542					
ЕСПБ 6					
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Вјештица М. Марко, Доцент			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИП	Остали часови	
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Образовање студената у сврху стицања знања и вештина неопходних за пројектовање архитектуре и имплементацију перформантних, робусних, скалабилних рачунарских система за обраду и анализу токова података.					
Исход предмета					
Студенти стичу способност практичне примене теоријских концепата, метода и пракси обраде токова података у реалном и скоро реалном времену. Студенти су у могућности да примене стечена знања у различитим проблемским доменима над великим скуповима података.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Увод у концепте и методе за обраду и анализу токова података у окружењу великих скупова података (Big Data). Архитектуре система за дистрибуирану обраду токова података. Системи за размену података у реалном времену. Руковање временским оквирима у обради токова података. Отпорност на отказе, високо доступни системи и гаранција обраде података. Сажети (synopses) токова података - апроксимативне структуре података и пратећи алгоритми. Обрада токова података у облаку (Cloud).					
Практична настава: Реализација обраде и анализе токова података у реалном времену применом Apache Kafka, Kafka Streams, Apache Flink и Apache Spark Structured Streaming. Имплементација апроксимативних структура података. Праћење извршавања обраде токова података. Тест система на оптерећење. Постављање решења у облаку. Израда пројектног задатка који повезује обрађене технологије.					
Методe 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	Akidau, T., Chernyak, S., & Lax, R.	Streaming Systems: The What, Where, When, and How of Large-Scale Data Processing		O'Reilly Media	2018
2	Garofalakis, M., Gehrke, J., & Rastogi, R. (Eds.)	Data Stream Management: Processing High-Speed Data Streams		Springer	2016
3	Kleppmann, M.	Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems		O'Reilly Media	2017
4	Shapira, G., Palino, T., Sivaram, R., & Petty, K.	Kafka: The Definitive Guide: Real-Time Data and Stream Processing at Scale		O'Reilly Media	2021

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Информациони инжењеринг	

Наставни предмет		Компјутерска визија			
Ознака предмета	25.EK522				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		BM0 - Биомедицинско инжењерство (MAC), Изборни предмет E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет EAI - Вештачка интелигенција и машинско учење (MAC), Изборни предмет F20 - Анимација у инжењерству (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Телекомуникације и обрада сигнала			
Наставник/ци:		Бркљач Н. Бранко, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Разумевање и преглед фундаменталних принципа компјутерске визије и напредних техника дигиталне обраде слике; Упознавање са савременим методама из ове области преко неколико пројеката. Анализа проблема рачунарског вида и демонстрација начина за њихово решавање. Овладавање теоријским принципима и практичним вештинама које омогућавају осмишљавање, реализацију и унапређивање карактеристика система рачунарског вида. Развијање способности за планирање, пројектовање и верификацију система компјутерске визије различите намене.					
Исход предмета					
Овладавање савременим методама компјутерске визије. Полазници стичу способност разумевања концепата и метода које се користе у компјутерској визији и могу да примене усвојена знања кроз самосталну реализацију система за компјутерску визију са различитим нивоима сложености. Оспособљавање за анализу и синтезу одговарајућих алгоритамских поступака, сагледавање актуелних идеја у области и једноставно проширивање знања даљим радом на одређеном проблему. Способност да се објасне и препознају предности и мане различитих приступа који се користе за решавање проблема рачунарског вида, дискутује и испитује понашање система и имплементирају нове функционалности. Наставак рада на конструкцији и унапређивању техничких система који се ослањају на перцепцији окружења путем рачунарског вида.					
Садржај предмета					
Разумевање главних концепата и напредних метода компјутерске визије. Реализација и имплементација различитих метода и техничких система кроз самосталне студентске пројекте. Препознавање облика и машинско учење у компјутерској визији. Увод у класе задатака у компјутерској визији. Софтверски алати и наменске хардверске платформе. Обрада вишедимензионалних сигнала слике. Геометријске трансформације. Конструкција обележја, детекција кључних тачака, упаривање кључних тачака, RANSAC. Глобални и локални дескриптори слике (GIST, LBP, SIFT, SURF, ORB). Ланчани кодови. Постизање инваријантности на ротацију, размеру и интензитет осветљаја. Мултирезолуциона репрезентација и анализа слика. Карактеризација текстура и ивица (Габорови филтри, Zernike функције). Концепти биолошког вида и ограничења људског визуелног система. Марковљева случајна поља и просторни процеси, GLCM. Линеарни и нелинеарни оператори слике и њихове апроксимације. Интегрална слика и интегрални хистограм. Мапирање текстура. Параметарско и непараметарско моделовање позадине. Оптималне (научене) репрезентације сигнала. 3D текстони, BoW модели, VLAD и Фишерови вектори. Двостепени и једностепени детектори објеката (region proposal networks, RCNN, Faster RCNN, SSD, YOLO). Проблеми детекције и естимације, праћења, препознавања, доношења оптималних одлука, сегментације, реконструкције и побољшања сигнала, анализе и синтезе слике. Оптички ток и процена дубине. Разумевање компоненти специјалних система за аквизицију слике. Системи за обраду слика и видеа. Основе 3D визије и фотограметрије. Синтеза нових приказа сцене заснованих на SfM и техникама рендеровања коришћењем неуронских мрежа (NERF, 3D Gaussian splatting). Симулациона окружења за генерисање синтетичких података. Методологије за поређење перформанси алгоритама. Анализа и примена различитих модела плитких и дубоких неуронских мрежа у задацима рачунарског вида. У зависности од интересовања полазника, преостали садржај курса може да укључује неке од тема као што су: vision-language модели, истовремено праћење више објеката, пробабилистичке методе обраде слике, напредне технике компресије, компјутерска визија за осматрање Земље, варијационе методе у компјутерској визији, SLAM и визуелна навигација, инверзни проблеми у компјутерској визији, детекција и препознавање малих и тешко уочљивих објеката, компјутерска визија у реалном времену. Практична настава прати теоријску.					
Методе извођења наставе					
Предмет се похађа кроз стандардне облике остваривања наставе и укључује обавезно присуство на предавањима и лабораторијским вежбама. Поред савладавања садржаја предмета предавања имају и задатак да мотивишу даљи самостални рад студената. Консултације и припрема за полагање теоријског испита, одбрану домаћих задатака и самосталну израду предметног пројекта. Писмени испит се полаже у редовним испитним роковима и на њему је потребно остварити најмање 50% предвиђених поена; предметни пројекат се предаје у целисти и усмено брани.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак	Да	10.00	Теоријски део испита	Да	60.00
Домаћи задатак	Да	10.00			
Предметни пројекат	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Chen, C. H., & et al.	Pattern Recognition and Computer Vision in the New AI Era	World Scientific Publishing	2025
2	Szeliski, R.	Computer Vision: Algorithms and Applications	Springer, публику авиалабле ат https://szeliski.org/Book/	2010
3	Krig, S.	Computer Vision Metrics: Survey, Taxonomy, and Analysis	Apress	2014
4	Aggarwal, C. C.	Neural Networks and Deep Learning	Springer	2018
5	Minh, H. Q., & Murino, V.	Covariances in Computer Vision and Machine learning, Synthesis Lectures on Computer Vision #13	Morgan & Claypool Publishers	2018
6	Hansen, P. C., Jorgensen, J. S., & Lionheart, W. R. B.	Computed Tomography - Algorithms, Insights, and just enough Theory	Society for Industrial and Applied Mathematics	2021
7	Torralla, A., Isola, P., & Freeman, W.	Foundations of computer vision	MIT Press	2024
8	Hazan, T., Papandreou, G., Tarlow, D.	Perturbations, Optimization, and Statistics	MIT Press	2016
9	Hartley, R., & Zisserman, A.	Multiple View Geometry in Computer Vision	Cambridge University Press	2011
10	Paper, D.	Tensorflow 2.x in the Colaboratory cloud	Apress	2021
11	Kaehler, A., & Bradski, G.	Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library	O'Reilly	2016
12	Shilkrot, R., & Escrive, D. M.	Mastering OpenCV 4: A Comprehensive Guide to Building Computer Vision and Image Processing Applications with C++	Packt Publishing	2018
13	Часопис	International Journal of Computer Vision	Спрингер	2025
14		IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	IEEE Standards Association	2025
15	Бркљач, Б.	Материјали са предавања	Нови Сад: Факултет техничких наука	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Квантно програмирање			
Ознака предмета 25.RT59					
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			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Рачунарска техника и рачунарске комуникације			
Наставник/ци:		Поповић В. Мирослав, Редовни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	2.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Оспособљавање студената за квантно програмирање квантних рачунарских архитектура и развој квантних алгоритама. Ово се постиже кроз учење теорије квантног рачунарства и постојећих квантних алгоритама, учење програмских језика и окружења за квантно програмирање, и практично програмирање квантних алгоритама у тим језицима и окружењима.					
Исход предмета					
Оспособљеност за квантно програмирање квантних рачунарских архитектура и развој квантних алгоритама. Ова оспособљеност обухвата: способност примене теорије квантног рачунарства ради анализе и развоја квантних алгоритама, и способност имплементације задатог квантног алгорита у програмским језицима и окружењима за квантно програмирање.					
Садржај предмета					
Предавања: 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. Искрпљујућа претрага. Дискретна Фуријеова трансформација. Процена фазе / сопствене вредности. Периода функције експонент по модулу. Факторизација.). Вежбе: Упознавање са окружењем IBM Quantum. Примери на програмском језику OpenQASM. Инсталација Qiskit на локалном рачунару и Qiskit примери на квантном симулатору и правом квантном хардверу. Пројекат: имплементације квантних алгоритама на програмском језику Qiskit.					
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	
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	30.00	Теоријски део испита	
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
3	Robert Lored	Learn Quantum Computing with Python and IBM Quantum Experience		Пацкт	2020
4	Sarah C. Kaiser and Cassandra E. Granade	Learn Quantum Computing with Python and Q#		Manning	2021
5	Robert S. Sutor	Dancing with Qubits, Second Edition		Packt	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Развојни програми финасирања иновација			
Ознака предмета	25.IM2149				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		I20 - Инжењерски менаџмент (МАС), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Менаџмент и инвестиције у инжењерству Производни и услужни системи, организација и менаџмент			
Наставник/ци:		Радишић М. Младен, Редовни професор Ференчак И. Мирослав, Доцент			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Упознавање студената са значајем развојних програма финансирања иновација у предузећима. Основни циљ предмета јесте да се употпуне знања о системима развојних програма за финансирање неопходна инжењерима менаџмента, кроз активно учешће свих студената у процесу наставе.					
Исход предмета					
Студенти који одслушају предмет и положи испит оспособљени су рад у области развијања програма финансирања иновација у савременим предузећима. Стечена знања могу се користити у решавању конкретних пословних проблема и одабиру најповољнијих опција финансирања пословања. Додатно, знања могу бити коришћена приликом одабира начина финансирања будућих развојних програма предузећа.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Дефинисање развојних програма финансирања иновација. Методи оцене развојних иновативних програма финансирања. Дугорочни развојни програми финансирања иновација. Краткорочни развојни програми финансирања иновација. Појединци и институције које могу креирати програме развојних финансирања. Национални и међународни оквир развојних програма финансирања. Практична настава: На часовима вежби ради се појединачни или групни задатак концепирања финансирања иновација путем домаћих или међународних програма за подршку развоју иновација.					
Методе извођења наставе					
Настава на предмету обухвата предавања са примерима домаће и светске праксе развојних програма финансирања. У оквиру вежби подстиче се рад у групама, кроз тимску израду заједничких радова студената, са нагласком на битне елементе развојних програма.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	20.00	Усмени део испита	Да 70.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на вежбама		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Добромиров, Д., & Радишић, М.	Финансирање иновативних предузећа		Нови Сад: Факултет техничких наука	2015
2	Steeman, J. T., Peiffer-Smadja, O., & Ravet, J.	A Comparative Analysis of Public R&I Funding in the EU, US, and China		Directorate-General for Research and Innovation (European Commission)	2025
3	Jong-Tsong Chiang	Government Funding Strategy in Technology Programs		Forgotten Books	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Криптозаштита информација			
Ознака предмета	25.EK534				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Телекомуникације и обрада сигнала			
Наставник/ци:		Ковачевић Н. Младен, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Циљ предмета је стицање систематичног знања о теоријским основама, безбедносним својствима и практичној примени савремених криптографских алгоритама и протокола. Предмет оспособљава студенте за анализу захтева за заштиту информација, избор одговарајућих механизма за обезбеђивање поверљивости, интегритета и аутентичности података, као и за правилну примену и евалуацију криптографских решења у софтверским и комуникационим системима.					
Исход предмета					
По успешном завршетку предмета студент ће бити у стању да: <бр>1. објасни и разликује основне циљеве криптографске заштите, моделе напада и појмове информационо-теоретске и рачунске безбедности; <бр>2. анализира и упоређи безбедносна својства, претпоставке и ограничења симетричних и асиметричних криптографских алгоритама и протокола; <бр>3. примени одговарајуће механизме за шифровање, аутентификацију порука, аутентификовану енкрипцију, успостављање кључева и дигитално потписивање; <бр>4. одабере и правилно комбинује криптографске примитиве и протоколе у складу са захтевима конкретног проблема заштите информација и препозна типичне грешке у њиховој примени; <бр>5. програмски реализује и експериментално испита одабране криптографске поступке, уз коришћење одговарајућих софтверских библиотека и алата; <бр>6. процени функционалност, безбедносна својства и рачунску ефикасност реализованих криптографских решења.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Основни циљеви криптографске заштите и модели напада. Информационо-теоретска и рачунска безбедност. Случајност, псеудослучајни генератори и псеудослучајне функције. Проточне и блоковске шифре; режими рада блоковских шифара. Криптографске хеш функције и кодови за аутентификацију порука. Аутентификована енкрипција. Основе криптографије са јавним кључем и одговарајуће претпоставке рачунске тежине. Diffie–Hellmanов протокол за успостављање кључа. RSA и ElGamal криптосистеми. Основе криптографије засноване на елиптичким кривама. Дигитални потписи. Увод у хомоморфну енкрипцију и постквантну криптографију. Примена криптографских механизма на Интернету: инфраструктура јавних кључева, дигитални сертификати и протокол TLS. <бр><бр> Практична настава: Рад са стандардним криптографским софтверским библиотекама и алатима. Генерисање случајних вредности и криптографских кључева. Програмска реализација у наставне сврхе и тестирање одабраних симетричних и асиметричних криптографских алгоритама. Примена и поређење режима рада блоковских шифара, криптографских хеш функција, кодова за аутентификацију порука и аутентификоване енкрипције. Реализација размене кључева и поступака генерисања и провере дигиталних потписа. Рад са дигиталним сертификатима и анализа успостављања заштићене TLS везе. Анализа типичних пропуста, укључујући неадекватно генерисање случајних вредности, поновну употребу иницијализационих вектора или једнократних вредности и изостављање аутентификације.					
Методе извођења наставе					
Предавања; рачунарске вежбе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрана пројекта		Да	35.00	Теоријски део испита	Да 65.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Douglas R. Stinson, Maura B. Paterson	Cryptography: Theory and Practice		CRC Press, Taylor & Francis Group	2019
2	Paar, C., Pelzl, J., Güneysu, T.	Understanding Cryptography: From Established Symmetric and Asymmetric Ciphers to Post-Quantum Algorithms		Springer-Verlag GmbH, DE	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Информациони инжењеринг		

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
3	Владица Стојановић, Душан Јоксимовић, Небојша Јокић	Теоријске основе криптологије	Криминалистичко-полицијски универзитет, Београд	2022
4	Масимо Бертаћини	Алгоритми криптографије: нови алгоритми нултог знања, хомоморфног шифровања и квантне криптографије	Београд: Компјутер библиотека	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Информациони инжењеринг		

Наставни предмет		Семантике програмских језика			
Ознака предмета	25.0M506N				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика			
Наставник/ци:		Дедеић Д. Јована, Доцент Прокић С. Иван, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
СТИцање знања из семантике програмских језика. Разумевање формалних метода за дефинисање и анализу значења програмских конструкција. Укључивање у научно-истраживачки рад.					
Исход предмета					
Као исход предмета, студент ће поседовати знања да дефинише и упореди приступе формалној семантици програмских језика, конструише семантичка правила за једноставне програмске конструкције, анализира програм и препозна семантичке проблеме, синтетише семантику за једноставан програмски језик, процени погодност различитих семантичких приступа за дати проблем.					
Садржај предмета					
Садржај предмета обухвата четири логички повезане целине. Прва целина бави се математичким основама неопходним за формалан приступ, укључујући основне појмове из теорије скупова, логичке нотације, као и релације и функције. Друга целина посвећена је ламбда рачуну, где се прво изучавају основи без типова (синтакса, бета-редукција), а затим се уводи ламбда рачун са једноставним типовима и правилима типизације. Трећа целина представља увод у операциону семантику, кроз концепт индуктивних дефиниција, изучава се процес евалуације аритметичких и булових израза, као и извршавање основних команди. Коначно, четврта целина даје основне денотационе и аксиоматске семантике, упознајући студенте са основним принципима ових алтернативних приступа за дефинисање и анализу значења програма. Овај структуриран приступ студентима систематски представља кључне алате и теорије у формалној семантици програмских језика. Предмет је заснован на теоријским основама, при чему се практична настава не реализује у виду рачунарских вежби, већ кроз примену усвојених теоријских концепата.					
Методе извођења наставе					
На предавањима се излаже теоријски део градива, праћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања. Студенти се подстичу да активно учествују кроз постављање питања и дискусију током часа, а настава је подржана и визуелним материјалима. Поред присуства предавањима, од студената се очекује и самостални рад који обухвата проучавање додатне литературе, решавање задатака и вежби, као и активну комуникацију са наставником на консултацијама како би се дискутовало о прочитаној литератури, анализирали решени задаци и разрешили евентуалне нејасноће. Овај приступ омогућава комбинацију систематизованог преношења знања и индивидуалног усмереног напредовања.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Присуство на предавањима		Да	3.00	Усмени део испита	Да 50.00
Присуство на вежбама		Да	2.00		
Семинарски рад		Да	45.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Winskel, G.	The formal semantics of programming languages: an introduction		London: MIT Press	1993
2	Barendregt, H. P., Dekkers, W., & Statman, R.	Lambda Calculi with Types		Cambridge: Cambridge University Press	2013
3	Barendregt, H.	Lambda Calculus: Its Syntax and Semantics		Amsterdam: North-Holland	1984
4	Pierce, B. C.	Types and Programming Languages		Massachusetts: MIT Press	2002

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	--	--

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
5	Amadio, R. M., & Curien, P.-L.	Domains of Lambda Calculi	Cambridge University Press	1999
6	Simon J. Gay, Vasco T. Vasconcelos	Session Types	Cambridge University Press	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Информациони инжењеринг	

Наставни предмет		Редови чекања			
Ознака предмета	25.0М504				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет ОМ2 - Математика у техници (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика			
Наставник/ци:		Дураковић Ј. Наташа, Ванредни професор Недовић М. Љубо, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Циљ предмета је да студент стекне систематска теоријска и практична знања из теорије редова чекања и масовног услуживања, неопходна за моделирање, анализу и унапређивање система у којима се јављају случајни доласци захтева и ограничени услужни ресурси. Посебан циљ је оспособљавање студента за примену Кендалове нотације, избор одговарајућег модела, извођење и решавање једначина вероватноћа стања, као и за квантитативну анализу показатеља рада система.					
Исход предмета					
Након успешно савладаног предмета, студент је оспособљен да препозна и класификује системе масовног услуживања применом Кендалове нотације; формулише и анализира моделе редова чекања; изведе и примени једначине за вероватноће стања и стационарне карактеристике система; израчуна и тумачи основне показатеље рада редова чекања; примени стечена знања у анализи система са више услужних места, приоритетима, групним доласцима и затвореним системима.					
Садржај предмета					
Увод у теорију редова чекања. Кендалова нотација. Типови редова чекања. Улазни поток требовања-основне карактеристике. Дужина услуживања-основне карактеристике. Ред чекања типа M M 1, M M n. Диференцијалне једначине за вероватноће стања система. Диференцне једначине финалних вероватноћа. Формуле Пољичек-Хинчина. Разни типови редова чекања - са више места за услуживање, са приоритетима, групним доласцима, затворени систем масовних услуживања. Теоријска настава се изводи у аудијалном облику. Вежбе прате садржај обрађен на предавањима, кроз решавање карактеристичних задатака и примену усвојених теоријских знања.					
Методе извођења наставе					
Предавања; Нумеричко рачунске вежбе. 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 чини логику целину, може се полагати и у току наставног процеса.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Тест		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Усмени део испита	
				Да	
				20.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Букадиновић, С.	Масовно опслуживање		Научна књига, Београд,	1988
2	John F. Shortle, James M. Thompson, Donald Gross, Carl M. Harris.	Fundamentals of Queueing Theory		John Wiley & Sons	2018
3	Moshe Haviv	Queues: A Course in Queueing Theory		Springer	2013

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	--	--

Наставни предмет		Big Data - управљање и анализа			
Ознака предмета 25.EK552					
ЕСПБ 4					
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Телекомуникације и обрада сигнала			
Наставник/ци:		Лончар-Турукало Г. Татјана, Редовни професор Шкорић Р. Тамара, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
2.00		1.00	1.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Упознавање студената са рачунарском и мрежном инфраструктуром за складиштење великих количина података, велике хетерогености и великих брзина пристизања. Стицање знања и савладавање практичних вештина упримени различитих алгоритама за анализу и управљање великим скуповима података (Big Data).					
Исход предмета					
Конструисање физичких и виртуелних рачунарских система који подржавају складиштење великих количина података. Коришћење савремених дистрибуираних фајл система. Препознавање вредности у подацима и откривања знања из података. Технике за брзу претрагу великих скупова података. Оспособљавање за примену алата за управљање великим подацима и комбиновање и валидацију алгоритмима за њихову анализу.					
Садржај предмета					
Основе рада и администрације Linux оперативног система. Основе серверске виртуелизације. Системи за складиштење података. Фајл системи. Локално и мрежно складиштење података (механизми и протоколи). Технике заштите и управљања локалним подацима (RAID i LVM). Стораге виртуелизација. Дистрибуирано складиштење података (Hadoop). MapReduce програмски модел за дистрибуирану обраду података. Претраге података (слични узорци, фреквентни скупови узорака). Системи препоруке. Примена алгоритама машинског учења на великим подацима - федеративно учење. Визуелизације података. Теоријско-практична усклађеност Настава је реализован тако да се свака тема која се теоријски покрива на предавањима, практично реализује у току исте недеље на вежбама, почев од админисрације Линух система до обраде података у Python-у.					
Методe извођења наставе					
Предавања, рачунарске вежбе (Python), консултације, активно учење, учење кроз пројекат и истраживање, студентска такмичења.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	25.00	Колоквијум	Да 25.00
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	25.00	Колоквијум	Да 25.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Leskovec, J., Rajaraman, A., & Ullman, J. D.	Mining of Massive Datasets		Cambridge University Press, отворено доступна на страници http://www.mmhds.org	2010
2	Шух, Ј., Бојовић, Ж., & Бојовић, П. Д.	Софтверске технологије у телекомуникационим системима		Нови Сад: Универзитет у Новом Саду	2020
3	various authors	selected journal and conference publications		отворене базе Arxiv, IEEE, Springer, Elseveier, NIPS, CVPR	2025
4	Murphy K.P.	Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics		MIT Press	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Решавање пословних студија случаја			
Ознака предмета 25.IM2422					
ЕСПБ 4					
Програм(и) у којем се изводи		DR1 - Дистрибуирано рачунарство и информациони инжењеринг (MAC), Обавезан предмет I20 - Инжењерски менаџмент (MAC), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Менаџмент и инвестиције у инжењерству Производни и услужни системи, организација и менаџмент			
Наставник/ци:		Радишић М. Младен, Редовни професор Кордић С. Славица, Ванредни професор Челиковић Д. Милан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Упознавање студената са реалним ситуацијама и проблемима са којима се предузећа сусрећу у свом пословању и разумевање редоследа корака приликом тимског решавања проблема у индустријским системима и предузећима (нагласак на логици решавања проблема). Основни циљ предмета јесте да се употпуне и интегришу знања о методологијама решавања реалних пословних проблема неопходних инжењерима менаџмента који заузимају позиције у оквиру различитих функција у предузећима.					
Исход предмета					
Студенти који одслушају предмет и положи испит оспособљени су да сагледају улогу и значај уочавања пословних проблема за пословање индустријских система и предузећа, доносе тимске одлуке о решавању проблема и разумеју логику пословања различитих индустрија.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Увод - Решавање пословних студија случаја (business case study solving) као наставни метод. Предности употребе студија случаја као наставне методе за студенте. Специфичности финансијске функције предузећа. Методологија решавања проблема: Преглед 5К (5C) методологије. Креација (Creation). Кооперација (Cooperation). Контекст (Context). Креативност (Creativity). Комуникација (Communication). Практична употреба 5К методологије. Специфичности примене 5К методологије у оквиру финансијске функције предузећа. Практична настава: На часовима вежби ради се групни задатак решавања пословних студија случаја за одабрана предузећа.					
Методe извођења наставе					
Настава на предмету обухвата предавања са примерима решавања пословних студија случаја. У оквиру вежби подстиче се рад у групама, кроз тимску израду студија случаја студената, са нагласком на финансијску функцију предузећа из различитих индустрија.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	40.00	Усмени део испита	Да 50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на вежбама		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Радишић. М.	Решавање пословних студија случаја - електронска скрипта		Нови Сад: Факултет техничких наука	2022
2	Weisberg, W. R.	Creativity - Understanding Innovation in Problem Solving, Science, Invention, and the Arts		John Wiley & Sons	2006
3	Radišić, M., & Nedeljković, A.	5C Model: Business Case Study Solving Methodology		Katowice: The New Educational Review	2012

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Информациони инжењеринг		

Наставни предмет		Квантитативне методе управљања ризицима			
Ознака предмета	25.IM2416				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		I20 - Инжењерски менаџмент (МАС), Изборни предмет IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Менаџмент и инвестиције у инжењерству Производни и услужни системи, организација и менаџмент			
Наставник/ци:		Радишић М. Младен, Редовни професор Ференчак И. Мирослав, Доцент			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Упознавање студената са применом инжењерских и статистичких метода са којима се предузећа сусрећу у свом пословању ради управљања ризицима од остваривања потенцијалних губитака. Основни циљ предмета јесте да се употпуне и интегришу знања о методама управљања пословним ризицима неопходних инжењерима менаџмента који заузимају позиције у оквиру различитих функција у предузећима.					
Исход предмета					
Студенти који одслушају предмет и положи испит оспособљени су да сагледају улогу и значај примене инжењерских и статистичких метода управљања ризицима, доносе тимске одлуке о решавању проблема и разумеју логику пословања различитих индустрија..					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Појам ризика у пословању. Увод у анализу ризика, алати и технике. Управљање стратешким и оперативним ризиком. Управљање кредитним ризиком. Менаџмент ризика у предузећима. Савремени трендови у управљању ризиком. Актуелни примери управљања ризиком. Практична настава: На часовима вежби ради се појединачни задатак симулације управљања финансијским ризицима на одабраној дигиталној платформи.					
Методе извођења наставе					
Настава на предмету обухвата предавања са примерима домаће и светске праксе управљања ризицима. У оквиру вежби подстиче се рад у групама, кроз решавање студија случаја из области које су обухваћене градивом или кроз организовање симулација управљања ризицима у реалном времену и са реалним условима, коришћењем едукативних платформи доступних путем Интернета.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	40.00	Усмени део испита	Да 50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Присуство на вежбама		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Радишић, М.	Квантитативне методе управљања ризицима - електронска скрипта		Нови Сад: Факултет техничких наука	2018
2	Mishkin, F. S.	The Economics of Money, Banking and Financial Markets		Pearson	2004
3	McNeil, A. J., Rüdiger, F., & Embrechts, P.	Quantitative Risk Management		Princeton University Press	2005
4	Zihao Zhang and Stefan Zohren	Deep Learning in Quantitative Trading		Cambridge University Press	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Нумеричка оптимизација са применама 2			
Ознака предмета	25.0M573				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика			
Наставник/ци:		Бухмилер М. Сандра, Редовни професор Лукић Ј. Тибор, Редовни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Оспособљавање студента за апстрактно мишљење и примену нумеричких метода у решавању проблема нелинеарне оптимизације са ограничењима. Развијање способности за самостално сагледавање и решавање различитих проблема нумеричке оптимизације. Самосталним проучавањем различитих проблема и коришћењем научне литературе студент продубљује стечена теоријска и практична знања.					
Исход предмета					
Студент је оспособљен да формулише и анализира проблеме нелинеарне оптимизације са ограничењима, примени услове оптималности, изабере и примени одговарајуће нумеричке методе за решавање различитих класа проблема са ограничењима, укључујући казнене методе, као и да анализира и упоређи својства примењених поступака и добијених решења.					
Садржај предмета					
Нелинеарни проблеми оптимизације. Оптимизација са ограничењима. Услови оптималности за оптимизационе проблеме са ограничењима. Посебне врсте проблема оптимизације са ограничењима. Казнене методе. Теоријска настава реализује се путем усменог излагања. Вежбе се изводе путем усменог излагања и решавања одговарајућих задатака, којима се практично примењују и продубљују садржаји обрађени на предавањима.					
Методе извођења наставе					
Методе изводјења наставе су предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе и консултације. Предавања се изводе динамично и интерактивно. На предавањима се излаже теориски део градива пропраћен карактеристичним и репрезентативним примерима ради лакшег разумевања градива. На рачунским вежбама, која прате предавања, раде се карактеристични задаци и продубљује се изложено градиво са предавања. Имплементација обрађеног градива на рачунару у одговарајућем програмском пакету врши се на лабораторијским вежбама. Поред предавања и вежби, одржавају се редовне консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Семинарски рад		Да	30.00	Завршни испит	Да 70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Nocedal, J., & Wright, S. J.	Numerical Optimization		Springer	2006
2	Oliver Stein	Basic Concepts of Nonlinear Optimization		Springer	2024
3	H. A. Eiselt, Carl-Louis Sandblom	Nonlinear Optimization: Methods and Applications.		Springer.	2019

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Формалне методе					
Ознака предмета	25.0M574						
ЕСПБ	4						
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (MAC), Изборни предмет					
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика					
Наставник/ци:		Прокић С. Иван, Ванредни професор Дедеић Д. Јована, Доцент					
Број часова активне наставе							
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови		
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услов: Нема.							
Циљ предмета							
СТИцање знања о формалним методама. Практичан рад са алатима. Укључивање студената у научно-истраживачки рад.							
Исход предмета							
Познавање теоријских основа и практичног рада са формалним методама у разним областима инжењерства. Укључивање у актуелна истраживања у домену формалних метода, по избору студента, а у сарадњи са научницима из земље и иностранства.							
Садржај предмета							
Формална спецификација. Формална верификација. Формални машински-проверљиви докази. Језици за спецификацију: процесни рачуни (ЦЦС, ЦСП, пи-рачун), Петри мреже. Аутоматски алати: PAT, Mobility Workbench. Предмет је заснован на теоријским основама, при чему се практична настава не реализује у виду рачунарских вежби, већ кроз примену усвојених теоријских концепата.							
Методе извођења наставе							
На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања. Студенти у групама и самостално проучавају додатну литературу и дискутују је са наставником на консултацијама.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Присуство на предавањима		Да	3.00	Теоријски део испита		Да	50.00
Присуство на вежбама		Да	2.00				
Семинарски рад		Да	45.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Garavel, H. (ed.) & Graf, S.		Formal Methods for Safe and Secure Computer Systems		Springer		2013
2	Schneider, K.		Verification of Reactive Systems		Berlin: Springer		2004
3	Michael Huth, Mark Ryan		Logic in Computer Science, Modelling and Reasoning about Systems		Cambridge University Press		2012
4	Simon J. Gay, Vasco T. Vasconcelos		Session Types		Cambridge University Press		2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Нелинеарно програмирање					
Ознака предмета 25.0M527							
ЕСПБ 5							
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (MAC), Изборни предмет					
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика					
Наставник/ци:		Милићевић Љ. Срђан, Доцент					
Број часова активне наставе							
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови		
2.00		1.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема					
Услов: 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.							
Циљ предмета							
Оспособљавање студената за апстрактно мишљење и стицање основних знања из нелинеарног програмирања. Циљеви предмета су код студената развије начин размишљања како да за оптимизационе проблеме из праксе направи математички модел и да га успешно реши. Већина проблема који се јављају су нелинеарни и различите су природе те ради њиховог успешнијег решавања студент се оспособљава за коришћење одговарајућег софтвера (Матлаб, Матхематика).							
Исход предмета							
Стечена знања користи у даљем образовању и у стручним предметима прави и решава математичке моделе користећи знања из нелинеарног програмирања. Ти модели су обично из праксе и често траже и мултидисциплинарно знање да би се на задовољавајући начин направили.							
Садржај предмета							
Теоријска настава (предавања): Уводни појмови (метрика, норма, конвексни скупови, конвексне функције); Једнодимензионална оптимизација (Фибоначијева метода, метода златног пресека, Њутнова метода, метода сечице, метода апроксимације полиномом); Безусловна оптимизација без израчунавања извода (Хук-Џивсова метода); Безусловна оптимизација за диференцијабилне функције (Кошијева метода најстрмијег пада, метода коњугованих градијената); Конвексно програмирање (теореме Кун-Такера, дуални проблем). Практична настава (вежбе): На вежбама се раде одговарајући примери са теоријске наставе којим се увежбава дато градиво, а самим тим вежбе доприносе и бољем разумевању датог градива.							
Методе извођења наставе							
Предавања; Нумеричко рачунске вежбе. 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 чини логичку целину, може се полагати и у току наставног процеса.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Предметни пројекат		Да	15.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00
Присуство на предавањима		Да	3.00				
Присуство на вежбама		Да	2.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Тест		Да	10.00				
Литература							
Р.бр.	Аутор-и	Наслов			Издавач		Година
1	Ралевић, Н.	Одабрана поглавља из математике			Нови Сад: Symbol		2010
2	Grippo, L., Sciandrone, M.	Introduction to Methods for Nonlinear Optimization			Springer		2023
3	Rao, S. S., Kumar, N., Sumitha, D.	Engineering Optimization: Theory and Practice, 5ed			Wiley		2020

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Информациони инжењеринг	

Наставни предмет		Анализа категоријалних података			
Ознака предмета 25.0М542					
ЕСПБ 5					
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Изборни предмет ОМ2 - Математика у техници (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика			
Наставник/ци:		Иветић Б. Јелена, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
2.00		1.00	1.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Препознавање и разумевање структуре категоријалних података. Упознавање метода за обраду и препознавање услова под којима се обрада може извршити. Примена познатих метода и тумачење резултата у програмским пакетима. Разумевање резултата обраде добијених у литератури.					
Исход предмета					
Студенти ће бити оспособљени за разумевање, препознавање и примену статистичких метода анализе категоријалних података, као и за интерпретацију добијених резултата.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Увод у категоријалне варијабле и типове категоријалних података. Табеле контингенције и мере удружености. Хи-квадрат тестови независности и хомогености. Тестови тачне вероватноће (Фисхеров егзактни тест, егзактни тестови за 2×2 и р×ц табеле). Модели за бинарне податке: Бернулијева, биномна и мултиномна расподела, процена параметара. Логистичка регресија, процена вероватноћа, интерпретација коефицијената и односа шанси. Мере перформанси класификационих модела. Проширени логистички модели: мултиномна и ординална логистичка регресија, модели са интеракцијом. Анализа поновљених и зависних категоријалних мерења. Примене категоријалних модела у техничким, биомедицинским и друштвеним наукама.					
Практична настава: студенти се опредељују за одређене базе категоричких података, и анализирају их методама које се обрађују на теоријском делу наставе, уз коришћење адекватног софтвера. Посебна пажња се поклања интерпретацији резултата, и одабиру методе у складу са циљевима анализе.					
Методе извођења наставе					
Предавања. Нумеричко-рачунске вежбе. Консултације. 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.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Теоријски део испита	Да 20.00
				Практични део испита - задаци	Да 30.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Agresti, A.	Categorical Data Analysis		John Wiley & Sons	2013
2	Bilder, C. R., & Loughin, T. M.	Analysis of Categorical Data with R.		CRC Press.	2024
3	Starbuck, C.	The Fundamentals of People Analytics: With Applications in R.		Springer	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Интерактивни доказивачи			
Ознака предмета	25.0M571				
ЕСПБ	5				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика			
Наставник/ци:		Чолић-Оравец Ж. Јелена, Доцент Иветић Б. Јелена, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема услова					
Циљ предмета					
Стицање знања и практичан рад са интерактивним доказивачима ROCQ/COQ, AGDA, LEAN, ISABELL/HOL . Укључивање у научно-истраживачки рад.					
Исход предмета					
Познавање основних појмова и резултата функционалних програмских језика, теорије типова и доказивача теорема. Укључивање у истраживање у ужој области из одређених области, по избору студента, а у сарадњи са научницима из земље и иностранства.					
Садржај предмета					
Теријски део (предавања): Теоретске основе интерактивних доказивача. Рачунске интерпретације логика: ламбда рачун и теорија комбинатора. Рачуни без типова. Уводни појмови из теорије типова: типови, терми. Разни типски системи. Типски систем са основним (простим) типом: основне дефиниције и особине, конфлуентност и теореме о нормализацијама доказа. Полиморфни типски систем. Теорема о јакој нормализацији, њен доказ и значај као пример Геделове реченице. Типски системи са завсним типовима. Теорија конструкција. Siggy-Howard кореспонденција (формуле-као-типови, докази-као-терми) између логичких система и ламбда рачуна, односно теорије комбинатора. Увод у основне појмове интерактивног доказивања теорема. Доказивачи теорема: ROCQ/COQ, LEAN, AGDA i ISABELLE .					
Практични део (вежбе): На вежбама се раде практични задаци у интерактивним доказивачима.					
Методe извођења наставе					
На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. На вежбама се раде практични задаци у интерактивним доказивачима. Студент самостално проучава додатну литературу и дискутује је са наставником на консултацијама.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Домаћи задатак		Да	10.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да 70.00
Пројектни задатак		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Barendregt, H.	Lambda Calculus with Types, Handbook of Logic in Computer Science		Oxford University Press	1990
2	Pierce, B.	Software Foundations		Electronic edition	2020
3	Rocq Team	ROCQ Prover (formerly COQ Proof Assistant)		https://rocq-prover.org/	2025
4	AGDA Team	AGDA, Proof Assistant and Dependently Typed Functional Programming Language		https://wiki.portal.chalmers.se/agda/pmwiki.php	2025
5	Team, L.	Lean, Open-Source Programming Language and Proof Assistant		https://lean-lang.org/	2025
6	Team, I.	Isabelle, generic proof assistant		https://www.cl.cam.ac.uk/research/hvg/Isabelle/	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Теорија израчунљивости			
Ознака предмета	25.0M537				
ЕСПБ	5				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет OM2 - Математика у техници (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска и примењена математика			
Наставник/ци:		Прокић С. Иван, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
2.00		1.00	1.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Основни циљ предмета јесте стицање основних знања из теорије алгоритама, укључујући појам алгорита, рекурзивних функција, Тјурингове машине и временске сложености. Студенти ће бити упознати са овим фундаменталним појмовима, али и са њиховом применом у разним гранама рачунарства (пре свега на развој програмских језика и модела за конкурентне системе). Током извођења предмета, биће проучаване наведене формалне методе и технике, кроз примере и дискусију. Коначни циљ јесте да студенти развију вештине за анализирање понашања алгоритама.					
Исход предмета					
Као исход предмета, студент ће поседовати основна знања из теорије алгоритама и њихове комплексности. Поред тога, студенти ће овладати вештином анализирања сложености алгоритама, користећи познате методе.					
Садржај предмета					
Појам алгорита и израчунљивости. Рекурзивне функције. Тјурингове машине. Черч-Тјурингова теза. Одлучивост и процедуре одлучивања. Временска сложеност. Предмет је заснован на теоријским основама, при чему се практична настава не реализује у виду рачунарских вежби, већ кроз примену усвојених теоријских концепата.					
Методе извођења наставе					
На предавањима се излаже теоретски део градива пропраћен карактеристичним примерима ради лакшег разумевања градива. Студент самостално проучава додатну литературу и дискутује је са наставником на консултацијама.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Присуство на предавањима		Да	5.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија Теоријски део испита	Да 40.00
Присуство на вежбама		Да	5.00		Да 30.00
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Долинка, И.	Кратак увод у анализу алгоритама		Нови Сад: Футура	2008
2	Тошић, Р., & Црвенковић, С.	Збирка задатака из теорије алгоритама		Нови Сад: Институт за математику	1980
3	Sipser, M.	Introduction to the Theory of Computation, Third Edition		Boston: Thomson Course Technology	2012
4	Јаничић, П.	Математичка логика у рачунарству		Београд: Математички факултет	2009
5	Epstein, R. L., & Carnielli, W. A.	Computability, Computable Functions, Logic, and the Foundations of Mathematics		Wadsworth & Brooks	1989
6	Pippenger, N.	Theories of Computability		Cambridge University Press	1997

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	--	--

Наставни предмет		Алгоритамска трговина				
Ознака предмета	25.IM242T					
ЕСПБ	5					
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет				
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Менаџмент и инвестиције у инжењерству				
Наставник/ци:		Добромиров П. Душан, Редовни професор Кордић С. Славица, Ванредни професор				
Број часова активне наставе						
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
2.00		0.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	IM1413	Корпоративне финансије			Не	Не
Услов: нема						
Циљ предмета						
Циљеви предмета Алгоритамска трговина јесу упознавање студената са кључним факторима који одређују моделе алгоритамске трговине и разумевање основних концепата дефинисања аутоматизованих система трговине на финансијском тржишту. Основни циљ предмета јесте да се употпуне и интегришу знања о системима алгоритамске трговине потребна инжењерима менаџмента.						
Исход предмета						
Студенти који одслушају предмет и положи испит оспособљени су да разумеју методе анализе и доношења одлука у приликом креирања модела алгоритамске трговине и да доносе одлуке о начину коришћења алгоритамске трговине у пословању предузећа.						
Садржај предмета						
„Dow Theory“; Помични просеци и њихов значај; Водећи индикатори у алгоритамској трговини; Пратећи индикатори у алгоритамској трговини; Улога обима трговине; Формирање алгоритама; Неуралне мреже; Генетски алгоритми; Трансакциони трошкови; Примена алгоритама у арбитражи; Савремена искуства у примени модела алгоритамске трговине на тржишту.						
Методе извођења наставе						
Предавања, аудиторне вежбе и консултације. Испит се полаже у два дела. Први део испита студенти полажу тимски решавајући студију случаја или решавајући писмени тест са понуђеним одговорима. Студенти који су положили први део испита имају право да приступе усменом делу испита. Усмени испит се полаже усмено и елиминаторан је.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Презентација		Да	40.00	Презентација и завршна одбрана пројекта		60.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов			Издавач	Година
1	Јохнсон, Б.	Алгоритмиц традинг & ДМА			4Myeloma Press	2010
2	M. Rhys	AI Trading 2026			O'Reilly	2025
3	Copeland, L. S.	Exchange Rates and International Finance, 4th edition			London: Prentice Hall	2005

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Рачунарство у облаку			
Ознака предмета	25.RVP05				
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 (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Петровић Б. Вељко, Доцент Прокић С. Иван, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Разумевање концепата и метода виртуализације и рачунарства у облаку (Cloud Computing), као и овладавање техникама програмирања апликација које раде у рачунарском облаку.					
Исход предмета					
Студенти стичу напредна знања о дизајну и имплементацији виртуалних сервиса и рачунарских система у облаку и овладавају техникама програмирања одговарајућих апликација.					
Садржај предмета					
Теме, теоријске:					
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. Рачунарство високих перформанси у рачунарском облаку.					
Теме практичне:					
Програмирање апликација у рачунарском облаку. Поновљиве конфигурације софтвера. Организација инфраструктуре за апликације. Архитектуре апликација у рачунарском облаку.					
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	Bahga, A., Madiseti, V.	Cloud Computing: A Hands-On Approach		CreateSpace Independent Publishing Platform	2013
2	Thomas Erl & Eric Monroy	Cloud Computing: Concepts, Technology, Security, and Architecture		Pearson	2023
3	Jayanth Kumar & Mandeep Singh	System Design on AWS: Building and Scaling Enterprise Solutions		O'Reilly Media	2025

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Статистика у информационом инжењерингу			
Ознака предмета 25.IFE255					
ЕСПБ 6					
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Информационо-комуникациони системи Теоријска и примењена математика			
Наставник/ци:		Иванчевић Д. Владимир, Ванредни професор Иветић Б. Јелена, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		2.00	1.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Циљ предмета је да омогући студентима развој напредног апстрактног мишљења и стицање стручних знања из области статистичког моделовања и анализе података, уз употребу одговарајућег софтвера. Како је предмет апликативног карактера, циљ је и да код студената развије способност да препознају како се теоријски концепти статистике могу превести у практична решења, као и које моделе и методолошке оквире могу применити при решавању проблема у инжењерским дисциплинама.					
Исход предмета					
По завршетку курса, студенти ће бити у стању да разумеју и примењују основне и напредне статистичке концепте. Биће оспособљени да бирају и примењују одговарајуће статистичке моделе и методе за решавање сложених практичних проблема и да критички тумаче добијене резултате.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Вишеузорачке параметарске и непараметарске хипотезе и тестови значајности, интерпретација статистичких закључака. Анализа варијансе - једнофакторска, двофакторска, непараметарска, са поновљеним мерењима. Регресиона анализа: линеарна, нелинеарна и логистичка регресија. Кластер анализа. Анализа главних компоненти. Методе симулације и реузорковања. Визуализација статистичких података. Статистички софтвер R. Технике за исцртавање комплексних графика и дијаграма. Практична настава: Студенти анализирају одговарајуће мултивариационе сетове података, примењујући статистичке методе научене на теоријском делу наставе. За анализе користе статистички софтвер R. Посебна пажња се придаје одабиру адекватне методе у складу са циљевима анализе, као и интерпретацији резултата.					
Методе извођења наставе					
Предавања. Рачунарске вежбе. 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.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Семинарски рад		Да	20.00	Усмени део испита	
Тест		Да	25.00		
Тест		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Verzani, J.	Using R for Introductory Statistics		Taylor and Francis	2014
2	Dalgaard, P.	Introductory Statistics with R (Statistics and Computing)		Springer	2008
3	Mathai, A. M., Provost, S. B., & Haubold, H.	Multivariate Statistical Analysis in the Real and Complex Domains		Springer.	2022
4	Çetinkaya-Rundel, M., & Hardin, J.	Introduction to Modern Statistics		OpenIntro	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Наставни предмет		Формалне методе у моделовању софтверских система			
Ознака предмета 25.IFE256					
ЕСПБ 6					
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Кордић С. Славица, Ванредни професор			
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
3.00		0.00	3.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
Образовање студената у области формалних метода у моделовању софтверских система и система у којима се примењује софтвер. Овладавање приступима и техникама примене формалних метода у моделовању софтверских система и система у којима се примењује софтвер.					
Исход предмета					
По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да: • Користе математичке концепте типа скупа, скупа са дупликатима, функције и релације, у циљу формалне спецификације софтверских система и њихових карактеристика. • Врше проверу формалних спецификација, проверу модела и доказују задовољење захтеваних особина софтверских система. • Користе математичко размишљање за доказивање задовољења особина софтверских модела. • Креирају спецификације трансформација модела, односно генераторе програмског кода из спецификација, и у једноставнијим случајевима изврше формалну проверу генерисаног кода.					
Садржај предмета					
Теоријска настава: Увод у формалне методе. 3 нотација. Хоареова логика и верификација програма. Хоареове тројке. Делимична и потпуна коректност. Доказивање делимичне коректности. Најслабији предуслови и аутоматска верификација. Примена темпоралне логике и других врста логика у моделовању система и провери модела. Темпорална логика у линеарном времену (ТЛЛВ). Провера модела применом приступа заснованог на теорији аутомата. Провера модела заснована на примени ТЛЛВ. Практична настава: Вежбе прате садржај обрађен на предавањима, кроз решавање карактеристичних задатака и примену усвојених теоријских знања.					
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	30.00	Усмени део испита	Да 30.00
Сложени облици вежби		Да	20.00		
Тест		Да	10.00		
Тест		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Huth, M. & Ryan, M.	Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems		Cambridge University Press	2004
2	Spivey, J. M.	The Z Notation: A Reference Manual		Prentice Hall	1992
3	Tennent, R. D.	Specifying Software: A Hands-On Introduction		Cambridge University Press	2002
4	Bernhard Steffen, Oliver Rüthing, Michael Huth	Mathematical Foundations of Advanced Informatics: Volume 1: Inductive Approaches		Springer	2018

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Стручна пракса		Стручна пракса			
Ознака предмета	25.FIM004				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Обавезан предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика Производни и услужни системи, организација и менаџмент			
Наставник/ци:					
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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 организационимструктурама.					
Садржај предмета					
Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којима се обавља стручнапракса, а у складу са потребама струке за коју се студент оспособљава.					
Методe извођења наставе					
Консултације и писање дневника стручне праксе у којем 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 - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Предмет завршног рада		Мастер рад - студијски истраживачки рад			
Ознака предмета 25.FIM002					
ЕСПБ 10					
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (MAC), Обавезан предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика Производни и услужни системи, организација и менаџмент			
Наставник/ци:					
Број часова активне наставе					
Теоријска настава		Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
0.00		0.00	0.00	10.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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 стуедената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.					
Садржај 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.					
Методe 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	-
3	All authors / Group of authors	Current journals of all years of publication and defended final theses in the given field		Various publishers	-

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Информациони инжењеринг	
--	---	--

Завршни рад		Мастер рад - израда и одбрана			
Ознака предмета	25.FIM003				
ЕСПБ	5				
Програм(и) у којем се изводи		IF2 - Информациони инжењеринг (МАС), Обавезан предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика Производни и услужни системи, организација и менаџмент			
Наставник/ци:					
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Нема					
Циљ предмета					
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.					
Исход предмета					
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 одреде.					
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.					
Садржај предмета					
Информациони инжењеринг. Наука о подацима и аналитика података. Управљање великим количинама података. Примењене рачунарске науке. Информатика. Примене у изабраним проблемским доменима. Финансијски инжењеринг.					
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 департмана или факултета.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Израда мастер рада		Да	50.00	Одбрана мастер рада	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Група аутора	Часописи и мастер радови и други одговарајући материјал неопходан за решавање конкретних проблема		Група издавача	-
2	All authors / Group of authors	Current journals of all years of publication and defended final theses in the given field		--	-