



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



Књига предмета - Мерење и регулација

Факултет техничких наука

Књига предмета
Мерење и регулација
Мастер академске студије (МАС)

Нови Сад

2026.



Садржај

<u>Примењена теорија игара (25.AU511)</u>	4
<u>Дистрибуирани управљачки системи (25.AU502)</u>	5
<u>Моделирање и оптимизација учењем из података (25.E2515)</u>	6
<u>Пројектовање дигиталних и аналогних модула за микрорачунарску инструментацију (25.EI522A)</u>	8
<u>Мерно-информациони системи у индустрији (25.EIMIO)</u>	10
<u>Метрологија и стандардизација (25.EI1KL1)</u>	11
<u>Метрологија и микрорачунарска инструментација (25.EIMET1)</u>	12
<u>Пројектовање система за даљински надзор и управљање (25.EIDNU)</u>	13
<u>Језици специфични за домен (25.E2519)</u>	14
<u>Управљање пословним процесима (25.E2521)</u>	16
<u>Истраживачке методе у софтверском инжењерству (25.E2540)</u>	17
<u>Квантно програмирање (25.RT59)</u>	18
<u>Биолошки инспирисане технологије (25.EI303)</u>	19
<u>Мерење и обрада резултата мерења (25.EIORM)</u>	20
<u>Испитивања електромагнетских поља (25.E1IEP)</u>	21
<u>Методологије брзог развоја софтвера (25.E2508)</u>	22
<u>Системи складишта и анализе података (25.E2502)</u>	23
<u>Критички приступ инжењерском решавању проблема и доношењу одлука у Индустрији 5.0 (25.EIIPMN)</u>	25
<u>Стручна пракса (25.MR0SPM)</u>	27
<u>Мастер рад - студијски истраживачки рад (25.MR0SIR)</u>	28
<u>Мастер рад - израда и одбрана (25.MR0ZMR)</u>	29

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Студијски програм

Мерење и регулација

Организација студија : Семестар

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
					Пре.	Веж.	ДОН	СИР		
ПРВА ГОДИНА										
1	25.MR0MI1	Изборни предмет 1 (бира се 1 од 4)	1		3.00	0.00	3.00	0.00	0.0	6.00
		25.AU502 Дистрибуирани управљачки системи	1	CA	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.AU511 Примењена теорија игара	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2515 Моделирање и оптимизација учењем из података	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.EI522A Пројектовање дигиталних и аналогних модула за микрорачунарску инструментацију	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
2	25.MR0MI2	Изборни предмет 2 (бира се 1 од 4)	1		3.00	0.00	2.00-3.00	0.00	0.0	6.00
		25.AU502 Дистрибуирани управљачки системи	1	CA	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.AU511 Примењена теорија игара	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.EI522A Пројектовање дигиталних и аналогних модула за микрорачунарску инструментацију	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.EIMIO Мерно-информациони системи у индустрији	1	HC	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
3	25.MR0MI3	Изборни предмет 3 (бира се 1 од 3)	1		2.00-3.00	0.00-2.00	0.00-2.00	0.00	0.0	6.00
		25.EIMIO Мерно-информациони системи у индустрији	1	HC	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.EIMET1 Метрологија и микрорачунарска инструментација	1	TM	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	6.00
		25.EI1KL1 Метрологија и стандардизација	1	TM	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
4	25.MR0MI4	Изборни предмет 4 (бира се 1 од 6)	1		3.00	0.00	2.00-3.00	0.00	0.0	6.00
		25.EIDNU Пројектовање система за даљински надзор и управљање	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.EI303 Биолошки инспирисане технологије	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2540 Истраживачке методе у софтверском инжењерству	1	HC	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.RT59 Квантно програмирање	1	TM	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2519 Језици специфични за домен	1	TM	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2521 Управљање пословним процесима	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
5	25.MR0MI5	Изборни предмет 5 (бира се 1 од 8)	1		3.00	0.00	2.00-3.00	0.00	0.0	6.00
		25.EIORM Мерење и обрада резултата мерења	1	CA	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.EI1KL1 Метрологија и стандардизација	1	TM	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.EIMIO Мерно-информациони системи у индустрији	1	HC	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2508 Методологије брзог развоја софтвера	1	TM	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	6.00
		25.E2502 Системи складишта и анализе података	1	CA	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.E1IEP Испитивања електромагнетских поља	1	ca	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.AU502 Дистрибуирани управљачки системи	1	CA	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
		25.EI522A Пројектовање дигиталних и аналогних модула за микрорачунарску инструментацију	1	HC	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	6.00
Укупно часова по виду наставе у блоку					14.00-15.00	0.00-2.00	9.00-14.00	0.00	0.00	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку					25.00-29.00					30.00
Укупно часова наставе у блоку					25.00-29.00					
6	25.EIIPMN	Критички приступ инжењерском решавању проблема и доношењу одлука у Индустрији 5.0	2	TM	4.00	0.00	4.00	0.00	0.0	9.00

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Мерење и регулација	

Студијски програм

Мерење и регулација

Организација студија : Семестар

Р.бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
					Пре.	Веж.	ДОН	СИР		
7	25.MR0SP M	Стручна пракса	2	СА	0.00	0.00	0.00	0.00	6.0	4.00
8	25.MR0SIR	Мастер рад - студијски истраживачки рад	2	НС	0.00	0.00	0.00	12.00	0.0	12.00
9	25.MR0ZM R	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					4.00	0.00	4.00	12.00	10.00	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у блоку					20.00					30.00
Укупно часова наставе у блоку					30.00					
Укупно часова по виду наставе у години					18.00-19.00	0.00-2.00	13.00-18.00	12.00	10.00	
Укупно часова активне наставе и ЕСПБ у години					45.00-49.00					60.00
Укупно часова наставе у години					55.00-59.00					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	--	--

Наставни предмет		Примењена теорија игара			
Ознака предмета	25.AU511				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		ВМ0 - Биомедицинско инжењерство (МАС), Изборни предмет Е20 - Рачунарство и аутоматика (МАС), Изборни предмет ЕА1 - Вештачка интелигенција и машинско учење (МАС), Изборни предмет МР0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет СЕ0 - Софтверско инжењерство и информационе технологије (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Аутоматика и управљање системима			
Наставник/ци:		Рапаић Р. Милан, Редовни професор Јеличић Д. Зоран, 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					
Овладавање теројским и практичним основама теорија игара са применама у инжењерским дисциплинама.					
Исход предмета					
Стечена знања могу се користити у решавању конкретних инжењерски проблема, а такође предстваљају основу за даље стручно и научно усавршавање.					
Садржај предмета					
1. Увод у теорију игара. 2. Теорија игара као проширење теорије одлучивања. 3. Стратешке игре. Мотивациони примери. 4. Нешов еквилибријум и различити концепти решења игре. 5. Израчунавање Нешовог еквилибријума у коначним играма. 6. Еволуција и учење у теорији игара. 7. Еволутивне игре 8. Диференцијалне игре.					
Методе извођења наставе					
Теоријска настава се изводи на предавањима, где се уводе основни концепти, дефинишу проблеми и анализирају поступци и алгоритми за решавање тих проблема. На вежбама се прелазе одговарајући задаци и анализирају студије случаја. Обавезни део предмета је и предметни пројекат у оквиру кога је потребно ближе обрадити један пример примене из праксе, анализирати савремену литературу, обрадити одговарајући проблем, предложити и анализирати његово решење. Део предавања и вежби је посвећен заједничком раду на овим проблемима. За оне студенте који имају који имају специфичне потешкоће у савладавању градива организују се посебне консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	
				Колоквијум	
				Усмени део испита	
				Да	
				30.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Fudenberg, D., & Tirole, J.	Game Theory		MIT Press	1991
2	Sutton, R. S., & Barto, A. G.	Reinforced Learning - An Introduction		MIT Press	2017
3	Osborne, M. J., & Rubinstein, A.	A Course in Game Theory		Cambridge: MIT Press	1994
4	Rosenmüller, J.	Game Theory: Stochastics, Information, Strategies and Cooperation		Boston: Kluwer Academic Publishers	2000
5	Милан Р. Рапаић, Зоран Д. Јеличић	Пројектовање линеарних регулатора и естиматора у простору стања		ФТН издаваштво	2014

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Мерење и регулација		

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 - Мерење и регулација	

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	Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., Smola, A. J.	Dive into Deep Learning	Cambridge University Press	2023
5	Boyd, S., & Vandenberghe, L.	Convex Optimization	Cambridge University Press	2009
6	S. J. D. Prince	Understanding Deep Learning	MIT Press	2023

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Мерење и регулација	

Наставни предмет		Пројектовање дигиталних и аналогних модула за микрорачунарску инструментацију			
Ознака предмета	25.EI522A				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставник/ци:		Урекар М. Марјан, 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					
СТИцање основних и напредних знања из области пројектовања дигиталних и аналогних кола у контексту мерних система микрорачунарске инструментације. Развијање способности пројектовања и имплементације дигиталних и аналогних модула за микрорачунарску инструментацију. СТИцање знања коришћења различитих врсте сензора и техника за мерење и прикупљање података у реалним условима. Развијање практичних вештина у области дизајнирања, програмирања и тестирања микрорачунарских система за специфичне мерне и управљачке задатке. Оспособљавање за напредно коришћење софтверских алата KiCad, Altium, LTspice, Proteus.					
Исход предмета					
Разумевање основних принципа рада аналогних и дигиталних система у микрорачунаској инструментацији. Способност самосталног пројектовање аналогних и дигиталних кола за мерење, аквизицију података и управљање користећи софтверске алате KiCad и Altium. Знање конструисања системе са микроконтролерима и процесорима који могу ефикасно обрадити податке са сензора.Знање коришћења комуникационих протокола и интерфејса за повезивање са спољним уређајима. Развој софтверских апликација за контролу и анализу података у реалним системима. Способност за тестирање, валидацију и оптимизацију развијених система у лабораторијским условима и стварним применама, користећи лабораторијску инструментацију и симулациони софтвер LTspice и Proteus.					
Садржај предмета					
Увод у мерну инструментацију: •Основне компоненте мерних система. •Преглед микрорачунарских система (микропроцесори, микроконтролери, FPGA). •Препознавање типова сензора и њихова примена. •Основе аквизиције података и анализе сигнала.					
Основни принципи аналогних кола за мерну инструментацију: •Аналитички и нумерички прорачун основних аналогних кола (појачала, филтери, А/Д и Д/А конвертори, напонске референце, специјална линерна кола). •Рад са операционим појачивачима, осцилаторима, специјалним линерарним колима и пасивним компонентама. •Прорачун и пројектовање напонских и струјних појачала. •Примена у сензорима за мерење температуре, притиска, протока, светлости итд. у индустрији.					
Основе дигиталних система у микрорачунаској инструментацији: •Логичка кола, флип-флопови, регистри, бројачи. •Дигитална филтрација и обрада сигнала. •Микропроцесори и микроконтролери: архитектура, комуникација, интерфејси. •Увођење у комуникационе протоколе (I2C, SPI, UART).					
Дигитално-аналогна интеракција: •Д/А и А/Д конверзија: рад, примена, изазови. •Препознавање потребе за интерфејсима између аналогних и дигиталних система. •Увођење у технологије попут PWM (pulse width modulation) за контролу излаза.					
Пројектовање и развој микрорачунарских модула: •Интеграција аналогних и дигиталних модула. •Избор сензора и интерфејса у зависности од апликације. •Развијање и имплементација софтвере-а за аквизицију података и контролу уређаја. •Коришћење програмабилних логичких кола (FPGA) за специфичне примене. •Употреба софтверских алата (KiCad, Altium, LTspice, Proteus) за пројектовање, цртање и верификацију електронских шема и штампаних плочица и симулације рада пројектованих кола.					
Употреба и тестирање модула у стварним системима: •Тестирање прототипова у стварним апликацијама. •Верификација тачности мерења и система.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Мерење и регулација	

- Еталонирање и валидација сензора.
- Анализа грешака и решавање проблема у фази дизајнирања.

Методе извођења наставе

Предавања. Лабораторијске вежбе. Консултације.

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
Присуство на предавањима	Да	5.00			
Семинарски рад	Да	15.00			
Тест	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1	Сви	Монографске публикације и научни радови	--	--
2	All	Monographic publications and scientific papers	--	--
3	Fabrizio, F.	Industrial Robotics Control: Mathematical Models, Software Architecture, and Electronics Design	Apress, an imprint of Springer Nature	2023
4	Bogatin, E.	Bogatin's Practical Guide to Prototype Breadboard and PCB Design	Artech House	2021
5	Dalmaris, P.	KiCad Like a Pro - Fundamentals and Projects: Getting Started With the World's Best Open-Source PCB Tool	Elektor Verlag GmbH	2024

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Мерно-информациони системи у индустрији			
Ознака предмета	25.EIMIO				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет МR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставник/ци:		Урекар М. Марјан, 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					
СТИцање напредних знања из области мерно-информационих система и процесног инжењерства у индустрији.					
Исход предмета					
Упознавање са мерењима и мерно-информационим системима у реалном индустријском окружењу. Обука за практичан и самосталан рад. Основни стандарди безбедности при раду и коришћење инструментације. Карактеристични типови мерно-информационих система и инструмената који се користе у пракси. Процесно инжењерство у индустрији. Отклањање проблема у раду мерно-информационих система.					
Садржај предмета					
Карактеристике реалних мерно-информационих система у индустријском окружењу. Стандарди безбедности при мерењима у индустријском окружењу. Карактеристике и практичан рад са стандардним хардверским уређајима. Аналогни, дигитални, комбиновани аналогно-дигитални, микропроцесорски, и рачунарски модули мерно-информационих система у индустрији. Стандардне грешке при руковању уређајима за мерење. Отклањање карактеристичних проблема и кварова мерно-информационих система у реалном окружењу. Симулација рада у реалном окружењу у лабораторији. Теренски рад са практичним примерима мерно-информационих система у индустрији. Мерења основних величина у индустријском окружењу. Методе, принципи, инструментација и пракса у индустријском инжењерству. Тумачење и обрада добијених података. Самосталан и тимски рад. Специфичности мерно-информационих система у појединим индустријским гранама.					
Методе извођења наставе					
Предавања. Лабораторијске вежбе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да 50.00
Предметни пројекат		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Lang, T.T.	Electronics of Measuring Systems: Practical Implementation of Analogue and Digital Techniques		Wiley	1987
2	Lundquist, L.	Industrial Electrical Troubleshooting		Delmar Cengage Learning	1999
3	Singh, S. K.	Industrial Instrumentation & Control		Tata McGraw-Hill Education	2006
4	All	Monographic publications and scientific papers		--	--
5	Сви	Монографске публикације и научни радови		--	--
6	Зеленовић, Д., Ћосић, И., Максимовић, Р., & Максимовић, А.	Приручник за пројектовање производних система: појединачни прилаз		Нови Сад: Факултет техничких наука	2003
7	Стевић, М.	Повећање тачности мерења нумерички управљаних мерних машина: монографија		Нови Сад: Факултет техничких наука	2006
8	Talbott, H., & Zmau, A.	The Electronic Resources Troubleshooting Guide		ALA Editions	2020
9	Bolton, W.	Instrumentation and Control Systems		Newnes	1980
10	Pfeifer, T.	Production Metrology		De Gruyter Oldenbourg	2015

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Метрологија и стандардизација			
Ознака предмета	25.EIIKL1				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставник/ци:		Газивода В. Немања, Доцент			
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					
СТИцање неопходног знања из области метрологије и стандардизације.					
Исход предмета					
Разумевање основа метрологије и стандардизације. Способност рада у инжењерском тиму у решавању проблема везаних за примену метрологије и стандардизације. Способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области метрологије и стандардизације и способност презентације резултата истраживања.					
Садржај предмета					
Теоријска метрологија. Системи величина и мерних јединица. Опште методе мерења. Теорија грешака. Мерна несигурност. Обрада резултата мерења. Индустриска метрологија. Примењена метрологија. Законска метрологија. Мерно јединство. Подручја законске метрологије. Уређивање области метрологије прописима. Стандардизација.					
Методe извођења наставе					
Предавања. Аудиторне вежбе. Консултације.					
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
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Семинарски рад		Да	15.00		
Тест		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Bewoor, A. K., & Kulkarni, V. A.	METROLOGY & MEASUREMENT		McGraw-Hill	2009
2	All	Monographic publications and scientific papers		--	--
3	Сви	Монографске публикације и научни радови		--	--
4	Slaev, V. A., Chunovkina, A. G., & Mironovsky, L. A.	Metrology and Theory of Measurement		De Gruyter	2013
5	Wade, H. A.	The ASQ Metrology Handbook		ASQ Quality Press	2022
6	Bell, S.	Good Practice Guide No. 11 (Issue 2): The Beginner's Guide to Uncertainty of Measurement		National Physics Laboratory NPL	2001

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Метрологија и микрорачунарска инструментација			
Ознака предмета	25.EIMET1				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставник/ци:		Газивода В. Немања, 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 теоријских и практичних знања из области метрологије и микрорачунарске инструментације.					
Исход предмета					
Разумевање принципа рада и примене микрорачунарске инструментације; способност рада у интердисциплинарним тимовима на решавању проблема из области микрорачунарске инструментације; познавање основа метрологије; способност претраживања релевантне литературезовања					
Садржај предмета					
Увод у микрорачунарску инструментацију. Примена микрорачунарске инструментације. Врсте микрорачунарске инструментације. Структура микрорачунарске инструментације. Модули микрорачунарске инструментације. Напредне теме из једне или више следећих подобласти: Аналогни модули микрорачунарске инструментације. Дигитални модули микрорачунарске инструментације. Аналогно-дигитални модули микрорачунарске инструментације. Микропроцесорски модули микрорачунарске инструментације. Алгоритми у микрорачунаској инструментацији. Метрологија и микрорачунарска инструментација. Микрорачунарска инструментација и стандарди. Микрорачунарска инструментација и софтвер. Микрорачунарска инструментација и интернет.					
Методe извођења наставе					
Предавања. Аудиторне вежбе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Домаћи задатак		Да	15.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да 50.00
Присуство на предавањима		Да	5.00		
Тест		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Oliver, B. M.	Electronic Measurements and Instrumentation		McGraw	1985
2	Багарић, И.	Метрологија електричних величина, мерења и мерни инструменти		Наука	1996

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Пројектовање система за даљински надзор и управљање					
Ознака предмета	25.EIDNU						
ЕСПБ	6						
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет					
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина					
Наставник/ци:		Томић Ј. Јосиф, 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							
Стицање основних знања из области реализације надзорно - управљачких система у индустрији. Стицање знања о дистрибуираним индустријским системима и начинима њиховог повезивања. Овладавање студента савременим технологијама и трендовима у области управљања системима заснованих на рачунарима.							
Исход предмета							
Способност познавања рада рачунара у реализацији надзорно - управљачких система и принципима мрежног повезивања. Познавања принципа рада различитих индустријских протокола и мрежног софтвера. Оспособљавање за реализацију SCADA система у LabVIEW програмском пакету.							
Садржај предмета							
Увод у индустријске мреже и протоколе. RS232, RS485, DeviceNet, ProfiBus, Modbus i Ethernet протоколи. Индустријске мреже и протоколи се најчешће користе у реализацији сложених SCADA система за мерење, праћење и контролу индустријских процеса. LabVIEW Datalogging and Supervisory Control (DSC) софтверски модул је додатак за LabVIEW који садржи алате који помажу у праћењу рада дистрибуираних система и користи се за веће контролне апликације и индустријску аутоматизацију. Овај модул је посебно дизајниран за праћење великог броја улаза и излаза, комуникацију са индустријским контролерима и мрежама, као и за прикупљање података са великог броја мерних места. DSC модул омогућава креирање клијената и сервера ради реализације сложених SCADA система као и умрежавање и повезивање ради размене података са уређајима различитих произвођача. DSC модул је креиран као архитектура управљања вођена догађајима и омогућава праћење стања променљивих, њихово архивирање и приказ у реалном времену. Приказ података може бити веома квалитетно урађен захваљујући великој библиотеци већ готових функција које омогућавају успешну MMI (Man Machine Interfaces) комуникацију. Такође, DSC модул омогућава праћење аларма и догађаја у систему и даје обавештење о њима а такође врши и њихову обраду. DSC модул омогућава ефикасно праћење и архивирање мерних података у неку од стандардних база података, као што су: MySQL, MSDE i Citadel. DSC модул такође омогућава рад са многим другим произвођачима PLC уређаја и процесне опреме, коришћењем OPC сервера.							
Методе извођења наставе							
Предавања, лабораторијске вежбе, консултације.							
Оцене знања (максимални број поена 100)							
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна	Поена
Одбрањене лабораторијске вежбе		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да	50.00
				Колоквијум		Да	20.00
Литература							
Р.бр.	Аутор-и		Наслов		Издавач		Година
1	Bailey, D., & Wright, E.		Practical SCADA for Industry		Elsevier		2003
2	Томић, Ј.. & Кушељевић, М.		Мерење и анализа сигнала применом LabVIEW програма		Нови Сад: Факултет техничких наука		2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Мерење и регулација	

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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Оцене знања (максимални број поена 100)

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

Литература

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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Управљање пословним процесима			
Ознака предмета	25.E2521				
ЕСПБ	6				
Програм(и) у којем се изводи		E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет E20 - Рачунарство и аутоматика (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Примењене рачунарске науке и информатика			
Наставник/ци:		Зарић М. Мирослав, Редовни професор Ивановић В. Драган, 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					
Упознавање студената са концептима пословних процеса. Стицање знања и вештина из домена софтверске подршке за управљање пословним процесима, методама и техникама моделовања радних токова, пословних процеса и кореографија процеса. Осопосбљавање студената за пројектовање сложених софтверских решења која се базирају на развоју детаљних формалних модела процеса и системима за управљање пословним процесима.					
Исход предмета					
Након успешно завршеног курса студент је у стању да самостално: 1. Разуме и примењује концепте управљања пословним процесима у пројектовању софтверских система 2. Специфицира формалне моделе пословних процеса неком од стандардних нотација (БПМН) 3. Имплементира специфициране моделе у софтверским системима базиране на системима за управљање пословним процесима 4. Врши анализу, симулацију и унапређење пословних процеса.					
Садржај предмета					
Појам пословних процеса. Петри-мреже, представљање графичким елементима и математичким моделом. Проширења Петри-мрежа. Моделовање пословних процеса. Императивни и декларативни модели. БПМН, ДЦР. Управљање ресурсима. Анализа и верификација пословних процеса. Пословни процеси и обрасци дизајна. Симулација и тестирање пословних процеса. Системи за управљање пословним процесима. Алати за надгледање и администрацију пословних процеса. Стандардизација у управљању пословним процесима.					
Методе извођења наставе					
Предавања; Рачунарске вежбе; Консултације. Испит је усмени. Оцена испита се формира на основу успеха са лабораторијских вежби и усменог испита.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Предметни пројекат		Да	50.00	Усмени део испита	
		Да		50.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Van der Aalst, W. M. P., & Stahl, C.	Modeling Business Processes: A Petri Net-Oriented Approach		MIT Press	2011
2	Van der Aalst, W.M.P.	Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes		Springer	2011
3	Weske, M.	Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures		Berlin: Springer-Verlan	2012
4	Зарић, М.	Системи за управљање пословним процесима		Нови Сад: Факултет техничких наука	2018
5	Freund, J., & Rücker, B.	Real-Life BPMN: With introductions to CMMN and DMN		Camunda	2016

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

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	СИР	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 - Мерење и регулација	
--	---	--

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	Обавезна Поена
Одбрањене рачунарске вежбе		Да	30.00	Теоријски део испита	Да 30.00
Предметни пројекат		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Wong, T. G.	Introduction to Classical and Quantum Computing		Omaha: Rooted Grove	2022
2	Nielsen, M., & Chuang, I.	Quantum Computation and Quantum Information; 10th Anniversary Edition		Cambridge University Press	2011
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 - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Биолошки инспирисане технологије				
Ознака предмета 25.EI303						
ЕСПБ 6						
Програм(и) у којем се изводи		BM0 - Биомедицинско инжењерство (MAC), Изборни предмет E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет				
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина				
Наставник/ци:		Урекар М. Марјан, 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						
Стицање основних знања из области биолошки инспирисаних технологија.						
Исход предмета						
Разумевање основа биолошки инспирисаних технологија: разумевање принципа рада и употребе биолошки инспирисаних технологија. Способност рада у интердисциплинарном тиму инжењера на разумевању и решавању проблема везаних за примену биолошки инспирисаних технологија. Способност претраживања релевантне литературе и других облика информација из области биолошки инспирисаних технологија и способност презентације резултата истраживања.						
Садржај предмета						
Одабрана поглавља из једне или више следећих подобласти биолошки инспирисаних технологија: смарт уређаји и биолошки инспирисане технологије; смарт системи и биолошки инспирисане технологије; сензори и биолошки инспирисане технологије; аналогни модули и биолошки инспирисане технологије; дигитални модули и биолошки инспирисане технологије; микропроцесори и биолошки инспирисане технологије; микроконтролери и биолошки инспирисане технологије; интернет и биолошки инспирисане технологије; аутомобилска индустрија и биолошки инспирисане технологије; когнитивни процеси (перцепција, чула, рани процеси когнитивне обраде, оперативна меморија, дуготрајна меморија, интегративне функције, експеримент, пажња, језик, меморија, практични модели) као основа биолошки инспирисаних технологија.						
Методе извођења наставе						
Предавања; лабораторијске вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	30.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија		Да 70.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1	Ponnusamy, V., Zaman, N., Low, T.J., Anang Hudaya, M. A.	Biologically-Inspired Energy Harvesting Through Wireless Sensor Technologies		Information Science Reference		2016
2	All	Monographic publications and scientific papers		--		--
3	Сви	Монографске публикације и научни радови		--		--

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Мерење и обрада резултата мерења			
Ознака предмета 25.EIORM					
ЕСПБ 6					
Програм(и) у којем се изводи		Е10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (МАС), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (МАС), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставник/ци:		Новаковић Д. Ђорђе, 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 из области мерења и обраде резултата у индустрији.					
Исход предмета					
Способност укључења у процес мерења и обраду резултата у индустрији.					
Садржај предмета					
Методе обраде резултата. Статистичка обрада резултата мерења. Естимација и предикција. Метролошка следивост. Аранжман о међусобном признавању резултата еталонирања. ИСО 17025 у метрологији. Примена Монте Карла у процени мерне несигурности. Процена мерне несигурности улазних величина. Процена мерних несигурности излазних величина. Процена мерне несигурности са корелисаним улазним величинама. Процена мерне несигурности са некорелисаним улазним величинама. Проширена мерна несигурност. Одређивање степена слободе код процене мерне несигурности.					
Методе извођења наставе					
Предавања. Аудиторне вежбе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Предметни пројекат		Да	50.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	Да 30.00
				Усмени део испита	Да 20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	National Instruments	Labview Measurements Manual		National Instruments	2000
2	Томић, Ј.. & Кушељевић, М.	Мерење и анализа сигнала применом LabVIEW програма		Нови Сад: Факултет техничких наука	2016
3	Томић, Ј., & Миловановић, М.	Виртуална инструментација применом LabVIEW програма		Нови Сад: Факултет техничких наука	2010
4	Chugani, M. L.	LabVIEW Signal Processing		Upper Saddle River, N. J.: Prentice Hall PTR	1998

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет		Испитивања електромагнетских поља			
Ознака предмета 25.E1IEP					
ЕСПБ 6					
Програм(и) у којем се изводи		E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Изборни предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Изборни предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Теоријска електротехника			
Наставник/ци:		Ђурић М. Никола, 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					
Испитивања електромагнетских (ЕМ) поља постају све важнија и неопходнија у настојањима да се процени ниво изложености околине и популације ЕМ пољима, у различитим ситуацијама. Циљ предмета је упознавање и стручно оспособљавање младих колега у домену испитивања ЕМ поља из опсега нејонизујућих зрачења. Приказом и анализом методологије испитивања ЕМ поља, колеге стичу нова и продубљују постојећа знања о методама испитивања, у циљу проширења постојећих научних и истраживачких сазнања о самим ЕМ пољима, утицајима на блиске објекте, ефектима излагања ЕМ пољима, њиховим потенцијалним здравственим утицајима, као и неопходности превенције и заштите од излагања ЕМ пољима.					
Исход предмета					
У оквиру овог предмета, крајњи исход образовања јесте стицање знања и развијање способности колега, да кроз самосталан и тимски рад, примењују, усавршавају и развијају методологије испитивања ЕМ поља, у смислу моделовања, прорачуна и мерења нивоа. Научним и истраживачким активностима у предметној области, колеге ће бити у могућности да проширују технолошке основе за само испитивање, прикупљање, систематизацију и обраду података испитивања. Тиме се подиже ниво експертске подршке анализи и решавању проблема у овој области, а додатно се отварају нове могућности подршке и другим експертима, поготово из домена здравствене и епидемиолошке заштите од евентуалних ризика излагања ЕМ пољима. Кроз свој научни и истраживачки рад у предметној области, колеге су у могућности да дају значајан допринос и будућем развоју и имплементацији нових технологија за континуално и систематично испитивање ЕМ поља.					
Садржај предмета					
У оквиру предмета је предвиђено да се колегама изложе нека од постојећих сазнања из области релевантних за испитивања ЕМ поља. Планирано је да се покрију следеће области: 1. одабрана поглавља теоријске анализе ЕМ поља, 2. методологије прорачуна, моделовања и испитивања ЕМ поља, • аналитичке и нумеричке методе моделовања и прорачуна, • примена софтверских алата за моделовање и прорачун (COMSOL, CST Studio...), • мерни системи за мерење нивоа ЕМ поља, • информационе мреже за испитивање ЕМ поља, 3. нормативни акти и законска регулатива у домену испитивања ЕМ поља, 4. одабрана поглавља за процену мерне несигурности у области испитивања ЕМ поља и 5. захтеви релевантних стандарда за испитивања ЕМ поља. Предвиђено је да се део наставе одвија ангажовањем колега на самосталном студијском истраживачком рад у предметној области. Овај рад би, поред активности на методологији испитивања ЕМ поља, обухватио и активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената, као и писање научног рада из предметне области.					
Методе извођења наставе					
У оквиру предмета примењују се следеће методе: 1. предавања – излагање теоријског дела је пропраћено и одговарајућим примерима који доприносе бољем разумевању и евентуалном разјашњењу појединих делова градива, 2. консултације – поред предавања редовно се одржавају и консултације, 3. помоћ при лабораторијском раду и 4. студијски истраживачки рад – проучавајући научне часописе и осталу литературу колеге су у могућности да самостално продубљују градиво са предавања. Уз рад са предметним наставником колеге се оспособљавају за самостално писање научних радова.					
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	Поповић, Б.	Електромагнетика		Београд: Грађевинска књига	2004
2	Kwang, М.Н.	Electromagnetic Fields: Principles, Engineering Applications and Biophysical Effects		New York : Nova. 2013, ISBN 9781624170638	2013
3	JCGM	Evaluation of Measurement Data — Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement		JCGM 100:2008	2008

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
	Књига предмета - Мерење и регулација	

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

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Мерење и регулација		

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 - Мерење и регулација		

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 - Мерење и регулација	
--	---	--

Наставни предмет	Критички приступ инжењерском решавању проблема и доношењу одлука у Индустирији 5.0
Ознака предмета 25.EIIPMN	
ЕСПБ 9	
Програм(и) у којем се изводи	E10 - Енергетика, електроника и телекомуникације (MAC), Обавезан предмет MR0 - Мерење и регулација (MAC), Обавезан предмет
Ужа научна, уметничка односно стручна област	Електрична мерења, метрологија и биомедицина
Наставник/ци:	Урекар М. Марјан, Ванредни професор

Број часова активне наставе				
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови
4.00	0.00	4.00	0.00	0.00

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

Услов: Нема

Циљ предмета Увод у напредне технике критичког инжењерског размишљања и доношења одлука у савременим системима Индустирије 4.0 и Индустирије 5.0, укључујући хеуристику одлучивања, једноставно одређивање приоритета, приступе надмашивања, процес аналитичке хијерархије, примену на групно доношење одлука, детекцију мерењем параметара процеса, анализу резултата мерења и отклањање грешака и решавање проблема у индустријским системима у пракси и на лицу места, у реалном времену или када је време критичан и ограничавајући параметар или када постоји контекст недовољног познавања свих утицајних параметара система. Способност самосталног одлучивања, аналитички приступ решавању сложених проблема, познавање основних фундамената и разлика Индустирије 4.0 и Индустирије 5.0, доношење одлука у неидеалним условима са мањком информација, евалуација резултата мерења мултисензорских система, етичка и инжењерска питања и проблеми употребе АИ у метрологији, мерењима, процесном инжењерству и индустрији.

Исход предмета Студенти ће бити у стању да: Објасне основне принципе Индустирије 5.0; Упореди Индустирију 4.0 и 5.0 са фокусом на дизајн усмерен на човека, етику и одрживост; Разумеју и процене улогу вештачке интелигенције у унапређењу људског рада, а не у његовој замени; Анализирају проблеме и примене интердисциплинарно размишљање на индустријске иновације; Сарађују у тимовима и развијају решења у различитим индустријским секторима; Буду у стању да планирају, оправдају и процене одлуке на основу концепата доношења одлука; Направе исправну класификацију проблема и конструисање модела доношења одлука у контексту његове теоријске основе; Разумеју основне концепте доношења одлука идентификовањем ситуација у којима се примењују методе одлучивања, разумевајући својства Индустирије 5.0; Анализирају и процене различите алтернативе и на крају дође до одлуке, након спровођења анализе осетљивости критичних аспеката процеса; Разумеју теорију вредности са више променљивих за моделирање проблема доношења одлука у условима неизвесности, од теоријских до практичних примена; Бити у стању да спроведе анализу вишекритеријумских одлука; Применити методу вишекритеријумског доношења одлука, описати процес, његове исходе и анализу осетљивости; Истражити дедуктивно мишљење како би разумели проблеме и како их решити; Критички анализирати алтернативна решења; Применити технике истраживања за формирање закључака у стварном свету како би се проценила снага доказа са различитим друштвеним и техничким факторима; Применити процесе групног доношења одлука.
--

Садржај предмета Спровођење систематске, објективне анализе проблема и података ради доношења добро информисаних, висококвалитетних одлука, превазилажење интуиције како би се преиспитале претпоставке, проценили докази и идентификовале пристрасности за ефикасан дизајн, решавање проблема и управљање ризицима, што на крају доводи до бољих резултата и уштеде времена у сложеним пројектима Индустирије 5.0. Дијагноза проблема, развој алтернатива, евалуација, имплементација и континуиране повратне информације. Дефиниција проблема: Јасно идентификовање основног проблема и неизвесности, а не само симптома. Прикупљање информација: Систематско прикупљање релевантних података и разматрање вишеструких гледишта. Препознавање пристрасности: Идентификовање и ублажавање когнитивних пристрасности које могу искривити процену. Објективна евалуација: Процена алтернатива и потенцијалних исхода на основу доказа, а не само интуиције. Логичко резонување: Примена логике за развој исправних, одбрањивих решења. Дијагностиковање проблема: Разумевање правог проблема. Анализирање окружења: Процена ограничења, ресурса и контекста. Развијање алтернатива: Размишљање о одрживим опцијама. Процена алтернатива: Одмеравање предности/мане, ризика и користи. Како направити избор решења: Изаберите најбољу опцију. Имплементација: Спровођење одлуке у дело. Процена и прилагођавање: Преглед резултата и прилагођавање ако је потребно. Побољшана решења: робуснији, ефикаснији и иновативнији дизајн. Уштеда времена: Смањује ревизије и прераде доношењем бољих почетних избора. Поверење заинтересованих страна: Гради поверење демонстрацијом методичког, рационалног приступа. Како написати и објавити научни рад, с нагласком на писање и презентовање радова за научне конференције, као и припрему писања завршног мастер рада. Лидерство: Неопходно за инжењерске лидере да воде тимове и пројекте. Савладавање вештине решавања сложених проблема и доношења информисаних одлука са самопоуздањем. Истраживање дедуктивног мишљења и информационе писмености за критичку процену алтернативних решења и формирање добро аргументованих закључака. Примену Бајесовог закона и разматрање друштвених и техничких фактора у процени доказа оптималних решења за Индустирију 5.0 и како се она разликују у односу на Индустирију 4.0. Практично искуство са алатима за
--

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6	
Књига предмета - Мерење и регулација		

групно доношење одлука као што је матрица евалуације како би се побољшало колаборативно решавање проблема у реалним сценаријима. Практични примери из праксе. Workshop приступ симулацији реалних инжењерских примера и решавања проблема у индустријском окружењу.

Методe извођења наставе

Предавања, лабораторијске вежбе, консултације, истраживачки рад.

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	Gilchrist, A.	Industry 4.0 : The Industrial Internet of Things	Apress	2016
2	European Commission	Industry 5.0: A transformative vision for Europe: Governing systemic transformations towards a sustainable industry (ESIR Policy Brief No. 3)	European Commission	2022
3	Moore, B. N., & Parker, R.	Critical Thinking	McGraw-Hill	2021
4	Сви	Монографске публикације и научни радови	--	--
5	All	Monographic publications and scientific papers	--	--
6	Сесардић, Н.	Филозофија науке	Београд: Нолит	1985
7	Поповић, З.	Како написати и објавити научно дело	Београд: Академска мисао	2004
8	Грубић-Нешић, Л.	Развој и дизајн машина	Нови Сад: Факултет техничких наука	2014
9	Радивојевић, Р.	Техника и друштво	Нови Сад: Факултет техничких наука	2004
10	Urrea, C.	Artificial Intelligence-Driven and Bio-Inspired Control Strategies for Industrial Robotics: A Systematic Review of Trends, Challenges, and Sustainable Innovations Toward Industry 5.0	MDPI AG	2025
11	Nousala, S., Metcalf, G., & Ing, D. (Eds.)	Industry 4.0 to Industry 5.0	Springer Nature Singapore	2024
12	Gehlot, A.	LoRA and IoT Networks for Applications in Industry 4.0	Nova	2020
13	Paul, R., & Elder, L.	Critical Thinking : Tools for Taking Charge of Your Professional and Personal Life	The Foundation for Critical Thinking	2020
14	Nardi, P. M.	Critical Thinking : Tools for Evaluating Research	University of California Press	2017
15	Forte, J. M., & Horvath, C. P.	Critical Thinking	Nova Science Publishers, Inc	2011
16	Rollins, B. V.	Critical Thinking	Classroom Complete Press	2010
17	Feldman, D. A.	Critical Thinking : Make Strategic Decisions with Confidence	Axzo Press	2009

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	--	--

Стручна пракса		Стручна пракса			
Ознака предмета	25.MR0SPM				
ЕСПБ	4				
Програм(и) у којем се изводи		MR0 - Мерење и регулација (MAC), Обавезан предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставник/ци:					
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услов: Предуслов за праћење предмета је издата потврда о раду на пракси, са стране предузеча или институције и са стране факултета. Овом потврдом се утврђује радно место кандидата, одговорно лице које ће пратити његов рад и временски оквир рада на пракси.					
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 студента за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или институције. Упознавање студента са делатностима изабраног предузећа или институције, начином пословања управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационим структурама.					
Садржај предмета					
Формира се за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или институције у којој се обавља стручна пракса, а у складу са потребама струке за коју се студент оспособљава.					
Методе извођења наставе					
Методе извођења наставе обухватају консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Праћење активности при реализацији пројеката		Да	50.00	Одбрана пројекта	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	All	Monographic publications and scientific papers		--	--
2	Сви	Монографске публикације и научни радови		--	--

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Предмет завршног рада		Мастер рад - студијски истраживачки рад			
Ознака предмета	25.MR0SIR				
ЕСПБ	12				
Програм(и) у којем се изводи		MR0 - Мерење и регулација (MAC), Обавезан предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
Наставник/ци:					
Број часова активне наставе					
Теоријска настава	Вежбе	ДОН	СИР	Остали часови	
0.00	0.00	0.00	12.00	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.					
Методе извођења наставе					
Ментор мастер рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком мастер рада, користећи литературу предложену од ментора. Током израде мастер рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног мастер рада. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком мастер рада.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна Поена
Семинарски рад		Да	50.00	Усмени део испита	Да 50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1	Сви	Монографске публикације и научни радови		--	--
2	All	Monographic publications and scientific papers		--	--

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, ТРГ ДОСИТЕЈА ОБРАДОВИЋА 6 Књига предмета - Мерење и регулација	
--	---	--

Завршни рад		Мастер рад - израда и одбрана			
Ознака предмета	25.MR0ZMR				
ЕСПБ	5				
Програм(и) у којем се изводи		MR0 - Мерење и регулација (MAC), Обавезан предмет			
Ужа научна, уметничка односно стручна област		Електрична мерења, метрологија и биомедицина			
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					
СТИцање знања о начину, структури и форми писања извештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме мастер рада. Израдом мастер рада студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резултате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране мастер рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме угодној форми јавно презентују, као и да одговарају на примедбе и питања у вези задате теме.					
Исход предмета					
Оспособљавање студентата за систематски приступ у решавању задатих проблема, спровођење анализа, примену стечених и прихватању знања из других области у циљу изналажења решења задатог проблема. Самостално изучавајући и решавајући задатке из области задате теме, студени стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом дипломског-мастер рада студенти стичу одређена искуства која могу применити у пракси приликом решавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примедбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презентовати резултате самосталног или колективног рада.					
Садржај предмета					
Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом дипломског-мастер рада. Студент у договору са ментором сачињава дипломски-мастер рад у писменој форми у складу са предвиђени правилима Факултета техничких наука. Студент припрема и брани писмени дипломски-мастер рад јавно у договору са метрором и у складу са предвиђеним правилима и поступцима.					
Методе извођења наставе					
Током израде мастер рада, студент консултује ментора, а по потреби и друге професоре који се баве облашћу која је тема мастер рада. Студент сачињава мастер рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцену и одбрану, укоричене примерке доставља комсији. Одбрана мастер рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе.					
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	Сви	Монографске публикације и научни радови		--	--
2	All	Monographic publications and scientific papers		--	--