

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	--

ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије

КЊИГА ПРЕДМЕТА

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:	Системи база података и инфраструктуре просторних података						
Студијски програм:	Геоинформатика						
Врста и ниво студија:	Мастер академске студије						
Наставник:	Џвијетиновић П. Жељко, Вишњевац М. Ненад						
Статус предмета:	обавезни						
ЕСПБ бодови:	6						
Условни предмет:	нема						
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање са архитектуром и принципима рада система просторних база података, специфичностима одговарајућих модела и структура за просторне податке, као и инфраструктурама просторних података.							
Исход предмета							
Након полагања предмета студент је у стању да: објасни архитектуру и начин функционисања система просторне базе података и анализира специфичности модела и структура за просторне податке код развоја и имплементације просторних база података; наведе, опише и објасни најважније стандарде из геоинформатике, као и кључне концепте, компоненте и принципе развоја инфраструктура просторних података на различитим нивоима; развије и имплементира просторну базу података средње сложености.							
Садржај предмета							
Принципи и архитектуре просторних база података. Модели и структуре за просторне податке. Моделирање просторних података, CASE алати и UML. Просторни упити и просторно индексирање. Правна питања, власништво и коришћење просторних података. Стандарди за просторне податке (ISO TC 211 и OGC). Метаподаци просторних података. Извори просторних података (јавни, слободни приступ, комерцијални). Интернет и веб-базирана решења за просторне базе података. Инфраструктуре за просторне податке (основе, компоненте, развој). Инфраструктура за просторне податке у Европи (INSPIRE). Национална инфраструктура за просторне податке.							
Литература							
A. K. W. Yeung, G. B. Hall: Spatial Database Systems – Design, Implementation and Project Management, Springer, 2007. I. P. Williamson, A. Rajabifard, Mary-Ellen F. Feeney: Developing Spatial Data Infrastructures: From Concept to Reality, CRC, 2003.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања уз коришћење презентационе технологије. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици, где студенти користе изабране ГИС, DBMS и CASE софтверске алате и рад у групама (семинарски рад) за решавање типичних проблема из ове области.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75		25	20		60	180
поени			30	30		40	100

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Претраживање информација					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Ковачевић А. Милош, Јакшић Krüger С. Татјана					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са основним методама складиштења и претраге информација.							
Исход предмета							
Студенти су оспособљени да: разумеју основне моделе за претраживање информација; реализују основне сервисе претраге коришћењем софтвера отвореног кода; процене тачност модела за претрагу информација.							
Садржај предмета							
Садржај предмета организован је према следећим наставним целинама: Структурирана, полуструктурирана и неструктурирана информација; Основни облици складиштења: релационе и noSQL базе; Регуларни изрази; Основни модели: Булов и модел векторског простора, метрике за сличност текста, рангирање; Токенизација, индексирање и имплементација претраге у моделу векторског простора; Мерење перформанси система претраге: прецизност, одзив и Ф мера. Тест колекције; Упитни језици; Повратна информација о релевантности и Rocchio алгоритам. Експанзија упита. Текст класификација и кластеринг: Наивни Бајесов класификатор, Агломеративно удруживање и К-средина. Филтрирање и организовање резултата претраге. Детекција тема у тексту: LSI и LDA; Претрага веба: типови претраживача, кроловање, анализа веза (PageRank); Системи препоруке: колаборативно филтрирање; Претрага мултимедијалних садржаја (слика, видео, звук);							
Литература							
C. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze: Introduction to Information Retrieval, Cambridge UP, 2008.							
Методе извођења наставе							
Комбинација аудиторних предавања и самосталног рада за рачунаром, развијање дијалога и активног учешћа студената у настави.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75		30		75		180
поени			40		60		100

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Машинско учење						
Студијски програм:		Геоинформатика						
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије						
Наставник:		Давидовић М. Татјана						
Статус предмета:		обавезни						
ЕСПБ бодови:		6						
Условни предмет:		нема						
Број часова активне наставе (недељно)								
Предавања: 3		Вежбе: 2			ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета								
Упознавање студената са основним методама машинског учења.								
Исход предмета								
Студенти су оспособљени да: препознају проблеме из праксе који се успешно могу решити применом машинског учења; разумеју основне класификационе, регресионе и кластеринг методе МУ; примене методе МУ коришћењем популарних библиотека отвореног кода.								
Садржај предмета								
Дефиниција, основни појмови и задаци. Надгледано и ненадгледано учење; Особине модела: пристрасност, комплексност и интерпретабилност; Генерализација и преприлагођавање. Окамова оштрица; Протоколи и метрике за тестирање успешности модела; Основни регресиони и класификациони модели: линеарна и логистичка регресија, к најближих суседа, стабла одлучивања, перцептрон; Неуронске мреже и метода потпорних вектора; Графички пробабилистички методи; Ансамбли: случајне шуме, градијентно појачавање, стекинг; Кластеринг методе: К-средина и ЕМ. Хијерархијски кластеринг. Алгоритми за селекцију и конструкцију атрибута; Дубоко учење: рекурентне и конволуционе мреже, ненадгледане претходно трениране мреже;								
Литература								
A. Geron: Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 2nd edition, O'Reilly, 2019.								
Методе извођења наставе								
Комбинација аудиторних предавања и самосталног рада за рачунаром, развијање дијалога и активног учешћа студената у настави.								
Структура оптерећења студента и структура оцене								
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно	
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)		
сати	75		30		75		180	
поени			40		60		100	

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Дигитална обрада сигнала					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Тодоровић Р. Горан, Госпавић Д. Радован					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Овладавање теоријским и практичним аспектима дигиталне обраде сигнала.							
Исход предмета							
Стицање знања за анализу и обраду дигиталних и аналогних сигнала са освртом на примену софтерских алата.							
Садржај предмета							
Сигнали(дефиниција, класификација, особине). Хармонијска анализа периодичних сигнала. Приказ сигнала преко комплексних Фуријеових редова. Амплитудски и фазни спектар сигнала. Анализа апериодичних сигнала. Фуријеова трансформација сигнала. Фуријеова трансформација импулсних сигнала. Директна и инверзна Фуријеова трансформација дискретних сигнала. Брза Фуријеова трансформација. Корелација периодичних и апериодичних сигнала. Конволуција периодичних и апериодичних сигнала. Дискретизација аналогних сигнала. Теорема одабирања. Семпловање сигнала. Квантовање сигнала. Кодовање сигнала. Бинарни, октални, декадни и хексадецимални кодни системи. Примене дигиталне обраде сигнала. Дигитални филтри. Софтверски алати за обраду сигнала.							
Литература							
Љ. Милић, З. Добросављевић: Увод у дигиталну обраду сигнала, ЕТФ Београд, 1999. Т. Петровић, А. Ракић: Сигнали и системи, DEXIN Београд, 2005. S. Smith: Digital signal processing, CALTEC Pub.,1999.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања уз коришћење презентационе технологије. Предавања су праћена рачунским вежбама у учионици.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60			15	30	15	120
поени				50	25	25*	100

*Напомена: Рачунски и теоријски део испита се полажу писмено и у истом термину.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		ГИС програмирање						
Студијски програм:		Геоинформатика						
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије						
Наставник:		Џвијетиновић П. Жељко						
Статус предмета:		обавезни						
ЕСПБ бодови:		4						
Условни предмет:		нема						
Број часова активне наставе (недељно)								
Предавања: 1		Вежбе: 3			ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета								
Стицање знања и вештина потребних за извођење напредних просторних анализа и трансформација података кроз кастомизацију ГИС софтверских алата и писање процедура за обраду и анализу података.								
Исход предмета								
Након полагања предмета студент је у стању да: наведе и опише основне принципе и приступе за развој додатних функционалности ГИС и других софтверских алата за рад са просторним подацима: користи ГИС и друге софтверске алате за развој специфичних ГИС функционалности да би се извршиле сложеније трансформације података и сложенији просторни упити и анализе података.								
Садржај предмета								
Упознавање са основним концептима кастомизације и програмирања ГИС софтвера. Кастомизација ГИС софтвера. Коришћење SQL-а за просторне и непросторне упите. Језици за писање скрипт процедура. Објектни модели ГИС софтвера.								
Литература								
Zhi-Jun Liu, R. Bunch: GIS Programming: Concepts and Applications, CRC, 2008. Kang-Tsung Chang: Programming ArcObjects with VBA: A Task-Oriented Approach, 2004.								
Методе извођења наставе								
Настава се изводи по принципу PBL-а (енгл. Problem-Based Learning). Кроз PBL студенти овладавају теоријским и практичним аспектима програмирања за потребе развоја додатних функционалности ГИС и других софтверских алата за рад са просторним подацима. Студенти у групама од 3 до 5 студената раде на решавању задатог проблема коришћењем изабраних софтверских алата.								
Структура оптерећења студента и структура оцене								
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно	
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)		
сати	60		30			30	120	
поени			60			40	100	

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Веб ГИС					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Џвијетиновић П. Жељко					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Стицање напредних знања и вештина везаних за публикување и дистрибуцију геопросторних података и геоинформација коришћењем ГИС и веб технологија.							
Исход предмета							
Након полагања предмета студент је у стању да: објасни и анализира најважније аспекте везане за публикување и дистрибуцију геоинформација коришћењем ГИС и веб технологија; наведе и објасни принципе и технике развоја и функционисања веб ГИС апликација, као и све важније стандарде у овој области; користи и примени ГИС компоненте и софтверске алате за развој и кастомизацију веб ГИС апликација; објасни најважније аспекте квалитета, сигурности и примена дистрибуираног ГИС-а.							
Садржај предмета							
Дистрибуирани ГИС (увод, дефиниције, основне компоненте, примене). Публиковање статичких карата, статичка и интерактивна веб картографија. Дистрибуирани ГИС (архитектура, компоненте, развој). Веб ГИС сервиси. Стандарди за дистрибуиране ГИС сервисе (OpenGIS и ISO/TC 211). Основе GML-а. Комерцијални и софтвер отвореног кода, алати и компоненте за развој веб ГИС апликација. Аспекти квалитета и сигурности код дистрибуираног ГИС-а. Примене дистрибуираног ГИС-а (размена података, складиштење података, интелигентни системи за транспорт, примене код планирања и управљања пројектима).							
Литература							
Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou: Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Network, John Wiley & Sons, 2003.							
B. Plewe: GIS Online: Information Retrieval, Mapping, and the Internet, OnWord Press, 1997.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања уз коришћење презентационе технологије. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици, где студенти стичу практична знања и вештине потребне за развој и кастомизацију веб ГИС апликација.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		30		30		40	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Веб картографија					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Килибарда С. Милан					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Изучавање савремене клијент сервер архитектуре за израду Веб картографских портала и апликација. Студенти ће бити оспособљени да користећи савремене технологије израђују Веб картографске апликације.							
Исход предмета							
Након положеног овог испита, студенти су оспособљени да: креирају Веб картографске сервисе у складу са ОГЦ стандардима, визуелизује лејере на Веб картографском серверу (Геосервер), направе каталог мета података (Geonetwork); користе Јаваскрипт клијентску апликацију OpenLayers 3 за израду клијентске апликације и Cesiumjs библиотеку за израду 3Д приказа на виртуелном глобуси.							
Садржај предмета							
Координатни референтни системи и трансформација векторских и растерских података. Увод у растерске и векторске базе података. Картографско обликовање у ГИС софтверима. Картографско обликовање за потребе Веб картографских сервиса користећи Styled Layer Descriptor (SLD). Веб картографски сервиси. Креирање Веб картографских сервиса. Концепт Инфраструктуре просторних података, креирање каталога метаподатака за просторне податке и сервисе. Увод у Веб картографију. Концепт картографске апликације клијентска и серверска компонента. Преглед кључних картографских клијената. Увод у OpenLayers 3 библиотеку. Израда једноставних апликација користећи комерцијалне и некомерцијалне подлоге. Интеграција векторских података у картографску апликацију. Израда интерактивних Веб карата користећи Веб сервисе. Публиковање података на виртуелним глобусима. Увод у Cesiumjs библиотеку. Израда напредне 3Д апликације са визуелизацијом просторно-временских феномена.Израда Веб картографских портала.							
Литература							
М. Kilibarda, D. Protić: Geovizualizacija i Web kartografija, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet u Beogradu, 2018.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања (на којима се излаже теорија с примерима), вежбања (на којима се раде задаци) и консултације.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		30		30		40	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Анализа просторно временских података					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Килибарда С. Милан, Милутин М. Пејовић					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Оспособљавање студента за рад са методама просторно временских анализа и моделирања, са посебним освртом на просторно временску геостатистику и примену метода машинског учења.							
Исход предмета							
Студенти су у могућности да разликују типове и структуру просторно-временских података што ће им омогућити адекватну формализацију проблема и избор одговарајуће методе анализе и моделирања. За различите временске, просторне или просторно-временске податке, студенти могу формулисати истраживачка питања, одабрати моделе приступа и критички проценити резултате.							
Садржај предмета							
Преглед карактеристика, структура и типова просторно временских података; Осврт на изворе и специфичности просторно-временских података; Методолошке изазове анализе просторно временских података; Преглед метода за решавање најчешћих проблема у анализи просторно-временских података (детекција промена, предиктивно моделирање, детекција просторно-временских структура и образаца у подацима) са акцентом на геостатистичке методе и методе машинског учења; Методологија анализе просторно-временских података и развоја модела; Методе узорковања и евалуације приступа (модела); Преглед софтверских решења за анализу просторно временских података.							
Литература							
C. K. Wikle, A. Zammit-Mangion, N. Cressie: Spatio-Temporal Statistics with R., Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL., 2019. N. Cressie, C. K. Wikle: Statistics for spatio-temporal data. R. Bivand, E. Pebesma, V. Rubio: Applied spatial data analysis with R.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз предавања током којих се студенти упознају са теоријским основама. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75	15*	35			55	180
поени		20	30			50	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Геопросторни модели вођени подацима					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Самарџић–Петровић С. Милева, Пејовић М. Милутин					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Циљ овог предмета је оспособљавање студената за примену модела вођених подацима у циљу решавања проблема моделирања просторних феномена и њихових утицаја на животну околину и области човековог деловања.							
Исход предмета							
Студенти су у могућности да: разликују типове проблема и према томе да препознају и одаберу одговарајуће методе моделивања вођено подацима за решавање постављених проблема; формулишу неопходне кораке за формирање модела и да ураде евалуацију квалитета добијених модела.							
Садржај предмета							
Комплексност просторних феномена, њихов утицаја на животну средину и области човековог деловања. Дефиниција, основни појмови и приступи модела вођених подацима. Извори и специфичности просторних података, методолошки изазови примене модела вођених подацима над геопросторним подацима, проблеми и методе машинског учења надгледаног (класификација, регресија) и ненадгледаног учења (кластеризација и детекција карактеристичних образаца и структура у подацима). Методе узорковања података за потребе креирања тренинг и тест скупова података. Методе одређивања значајности атрибуте, узрочних фактора. Мере квалитета модела са методама процене квалитета модела и методе редукције димензионалности проблема.							
Литература							
T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer Science & Business Media, 2009. I. Witten, E. Frank, M. Hall: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third edition, Elsevier, 2011. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT press, 2016.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања уз коришћење презентационе технологије. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75	15*		30		60	180
поени		20		30		50	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Вештачка интелигенција					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Давидовић М. Татјана					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -	СИР: -		
Циљ предмета							
Упознавање студената са основним принципима и методама вештачке интелигенције.							
Исход предмета							
Студенти су оспособљени да: препознају проблеме који се могу успешно решавати применом вештачке интелигенције; разумеју основне методе појединих области вештачке интелигенције (не укључује машинско учење које се изучава у посебном предмету); имплементирају једноставније алгоритме вештачке интелигенције;							
Садржај предмета							
Увод у вештачку интелигенцију: дефиниција, основни појмови, домен примене и историјат; Алгоритми претраге: претраге базиране на грубој сили, неинформисана и информисана претрага, локална претрага; Репрезентације знања и резоновање; Исказна логика и логика првог реда; Пробабилистичко и резоновање у неизвесним условима (Бајесове мреже, Фази логика); Системи базирани на правилима; Алгоритми планирања; Генетски алгоритми; Теорија игара; Обрада природног језика;							
Литература							
S. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd edition, Pearson, 2016.							
Методе извођења наставе							
Комбинација аудиторних предавања и самосталног рада за рачунаром, развијање дијалога и активног учешћа студената у настави.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75		45		60		180
поени			40		60		100

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Методологија пројектовања у геодезији и геоинформатици					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Михајловић М. Драган					
Статус предмета:		обавезан					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са основним принципима пројектног приступа у геодезији и геоинформатици. Увођење у методологију пројектовања. Овладавање основним техникама структурне анализе пројекта. Овладавање оптимизационим поступком у пројектовању.							
Исход предмета							
Након полагања предмета студент је у стању да: оправда примену пројектног приступа приликом пројектовања и извођења радова у геодезији и геоинформатици, овлада структурном анализом пројекта, синтетише пројектни задатак геодетских радова, анализира и идентификује захтеве задатка, спроведе избор најбољег решења кроз оптимизациони поступак и процени предмер, предрачун и динамику реализације геодетских радова, овлада техником састављања, опремања и презентације техничке документације.							
Садржај предмета							
Основни принципи пројектног приступа у геодезији и геоинформатици. Пројектовање и управљање пројектима. Структурна анализа пројекта (структурна анализа рада, ресурса, организације и ризика на пројекту). Предмер и предрачун радова (улазни параметри, алати и технике, излазни документи). Развој терминског плана пројекта (слагање активности, прорачун трајања активности, оптимизација терминског плана). Пројектовање као оптимизациони поступак (поставка оптимизационог проблема пројектовања кроз вишекритеријумску оптимизацију, алтернативна техничка решења, избор најбоље алтернативе). Пројектни задатак (садржај, значај, улога). Студија (основне поставке, садржа, улога, законски оквир). Идејни пројекат (садржај, улога, законски оквир.). Главни пројекат (садржај, значај, улога, законски оквир, приказ пројектног решења, обезбеђење квалитета, оцена ризика). Пројекат изведеног стања (садржај елабората реализације, значај, улога, законски оквир). Контролни механизми у методологији пројектовања. Презентација техничке документације и пројекта. Примена стандардизације у пројектовању и извођењу радова у геодезији и геоинформатици. Софтверска подршка у методологији пројектовања.							
Литература							
Д. Михајловић: Методологија пројектовања у геодезији, Грађевински факултет, Београд, 2020.							
Методје извођења наставе							
Настава се реализује кроз предавања припремљена у виду рачунарских презентације са примерима као илустрацијама теоријских приказа. На часовима вежби симулирају се ситуације кроз које се вежба израда појединачних елемената техничке документације. Кроз израду индивидуалног елабората материја предмета се повезује са неком конкретном облашћу геодезије и геоинформатике.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунаски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		20		50		30	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Дистрибуирани рачунарски системи					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Јакшић Krüger С. Татјана					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са основним принципима конкурентног и дистрибуираног програмирања, као и дистрибуираних рачунарских система.							
Исход предмета							
Студенти су оспособљени да: креирају конкурентне и дистрибуиране програме у Пајтон и Јава окружењу; разумеју архитектуру дистрибуираних рачунарских система.							
Садржај предмета							
Програмске нити и процеси. Критична секција и синхронизација нити: катанац, семафор, сигнали и редови. Монитори. Синхронизација процеса. Нити у Пајтону и Јави. Процеси у Пајтону. Прослеђивање порука. Асинхроно и синхроно прослеђивање порука. Удаљени позиви процедура. Програмирање на нивоу сокета у Пајтону и Јави. Клијент-сервер и парњак-парњак архитектуре. Сервиси у облаку: IaaS, CaaS, PaaS, FaaS, SaaS.							
Литература							
З. Радивојевић, И. Икодиновић, З. Јовановић: Конкурентно и дистрибуирано програмирање, Академска мисао, 2008.							
Методе извођења наставе							
Комбинација аудиторних предавања и самосталног рада за рачунаром, развијање дијалога и активног учешћа студената у настави.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60		30		15	15	120
поени			40		30	30*	100

* Напомена: Рачунски и теоријски део испита који се полажу писмено и у истом термину.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Рачунарска графика					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Јелисавчић С. Владан					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са основним принципима и техникама рачунарске графике.							
Исход предмета							
Студенти ће бити упознати са свим аспектима рачунарске графике укључујући хардвер, софтвер и примене. Кроз вежбе ће студенти стећи практично искуство у интерактивној рачунаској графици на модерном хардверу користећи <i>OpenGL</i> програмску библиотеку. По завршетку курса студенти ће: разумети кључне концепте рачунарске графике, бити способни да користе <i>OpenGL</i> библиотеку да креирају интерактивне рачунарске графике, разумети типичне задатке рачунарске графике, направити слике на рачунару користећи занђа из рачунарске графике.							
Садржај предмета							
Увод (историја, графичке архитектуре и софтвери, стварање слике), OpenGL (архитектура, 2D објекти, системи позиционирања), Боја (интерпретација боје, модели боја, трансформације, боје у OpenGL), Улаз (рад на мрежи, клијент-сервер рачунарство, догађаји, семпловање, интеракција), Геометријске трансформације, пројекције, 3D графика, Камере, Праћење зрака, Осветљење и сенчење, Растеризација (цртање линија, одсецање, попуњавање, сакривене површи), Дискретне технике (бафери, читање и писање матрица сликовних елемената, мапирање текстуре).							
Литература							
E. Angel, D. Shreiner: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL, Sixth Edition, Pearson Education, 2011. Van Dam Hughes: Computer Graphics Principles and Practice, Pearson, 2014. P. Shirley: Fundamentals of Computer Graphics, AK Peters, 2005. H. Baker: Computer Graphics with OpenGL, Prentice Hall, 2004. OpenGL Programming Guide, Addison-Wesley, 2004.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз предавања током којих се студенти упознају са теоријским основама. Предавања су праћена вежбама у рачунаској учионици.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		20		30		50	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Компјутерска визија					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Јелисавчић С. Владан					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање са основама компјутерске визије и њеним применама кроз теорију и практичне задатке.							
Исход предмета							
По завршетку студенти ће: бити упознати са теоријским и практичним аспектима компјутерске визије, разумети основе формирања, мерења и анализе слике, бити у стању да имплементирају стандардне методе за грубо упаривање и поравнавање слика, разумети геометријске односе између 2D слика и 3D света, бити упознати са методама препознавања и калсификације објеката и сцена из слика, разумети принципе дубоких неуронских мрежа, поседовати знања и вештине неопходне за развој апликација заснованих на компјутерској визији.							
Садржај предмета							
Увод у компјутерску визију, Формирање слике, Филтрирање, Детекција објеката и ивица, Тачке од интереса, Упаривање објеката, Боја и осветљеност, Машинско учење, Препознавање, Дубоко учење, Камере, Вишеструке перспективе, Кретање.							
Литература							
R. Klette: Concise Computer Vision: an Introduction Into Theory and Algorithms, Springer, 2014. S. Richard: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, The MIT Press, 2016.							
Методe извођења наставе							
Настава се изводи кроз предавања током којих се студенти упознају са теоријским основама. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици.							
Структура оптерећења студента и структура оцeне							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		20		30		50	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Пројектовање геоинформационих система					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Џвијетиновић П. Жељко					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		Системи база података и инфраструктуре просторних података, Методологија пројектовања у геодезији и геоинформатици					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 1		Вежбе: 3		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са теоријским и практичним аспектима пројектовања и имплементације геоинформационих система.							
Исход предмета							
Након полагања предмета студент је у стању да: наведе, објасни и дискутује основне принципе, активности и алате код пројектовања и имплементације геоинформационих система; пројектује и имплементира геоинформациони систем средње сложености користећи при томе различите софтверске алате (CASE, DBMS, GIS и други).							
Садржај предмета							
Пројектовање и имплементација геоинформационог система. UML модели и дијаграми. CASE и други алати за развој информационих система. Анализа корисничких захтева, евалуација корисника, постојећих података, хардвера и софтвера. Моделирање функција и процеса. Моделирање података. Пројектовање просторне базе података. Прикупљање и конверзија података. Архитектура система, избор хардвера и софтвера. Имплементација система. Организација и управљање пројектом. Увођење система у рад, едукација корисника и одржавање система.							
Литература							
A. K. W. Yeung, G. B. Hall: Spatial Database Systems – Design, Implementation and Project Management, Springer, 2007. J. E. Harmon, S. J. Anderson: The Design and Implementation of Geographic Information Systems, John Wiley & Sons, 2003. G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson: "UML водич за кориснике", CET, Београд, 1999. R. Tomlinson: Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers, ESRI press, 2011.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи по принципу PBL-а (енгл. Problem-Based Learning). Кроз PBL студенти овладавају теоријским и практичним аспектима пројектовања и имплементације геоинформационих система. Студенти су подељени у групе од 3 до 5 студената и свака група ради на решавању задатог проблема коришћењем изабраних софтверских алата (CASE, DBMS, GIS и други алати).							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60		30			30	120
поени			60			40	100

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Примењена даљинска детекција					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Протић Д. Драгутин					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 1		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Стицање основних знања из примене података сателитског осматрања Земље за генерисање геопросторних информација у циљу решавања проблема у разним областима. Упознати основне моделе коришћења мултиспектралних оптичких и радарских података са сателитских мисија. Увидети значај ових података за решавање проблема у различитим доменима (друштвени, еколошки, климатски, итд.) и на различитим нивоима (локални, регионални, глобални).							
Исход предмета							
По завршетку овог предмета студенти ће бити у стању да самостално изведу пројекат генерисања информација из података даљинске детекције за потребе различитих корисника (пољопривреда, шумарство, некретнине, државна управа, заштита животне средине, итд.). То укључује способност да сами идентификују извор одговарајућих података, преузимају податке у одговарајућем формату, изврше претходну обраду (геометријску, радиометријску корекцију), примене одговарајући модел и генеришу информацију према захтеву пројекта							
Садржај предмета							
Основни концепти примене података даљинске детекције за решавање проблема у различитим доменима. Избор адекватних сензора: природа података, питање просторне, спектралне, радиометријске и темпоралне резолуције. Концептуализација излазне информација и одабир адекватног модела. Картирање земљишног покривача/коришћења земљишта и његове динамике. Картирање карактеристика вегетације. Картирање карактеристика земљишта. Картирање карактеристика воде. Примена у пољопривреди. Примена у шумарству. Примена у осталим областима							
Литература							
M. Wegmann, B. Leutner, S. Dech: Remote Sensing and GIS for Ecologists: Using Open Source Software (Data in the Wild), Pelagic Publishing, 2016. European Space Agency (ESA): Satellite Earth Observations in Support of the Sustainable Development Goals, Special Edition, 2018. P. Mathieu, C. Aubrecht: ISSI Scientific Report Series, Earth Observation Open Science and Innovation, Springer, 2018							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз предавања током којих се студенти упознају са теоријским основама. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици, где студенти користе одговарајуће софтвере да би израдили практичне задатке.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		20		30		50	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Локацијски базирани сервиси					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Михајловић М. Драган					
Статус предмета:		обавезни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 2		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са основним принципима, архитектуром, технологијом и применама локацијски базираних сервиса и препознавање места и улоге геоинформатичара у овој мултидисциплинарној области.							
Исход предмета							
Након полагања предмета студент је у стању да: наведе, објасни и дискутује о: основним принципима, архитектури и начину рада локацијски базираних сервиса, месту и улози експерта за геоинформатику у овој области и о технологији која се користи за развој и имплементацију локацијски базираних сервиса; користи и примени алате за развој неких компоненти потребних за одређене примене локацијски базираних сервиса.							
Садржај предмета							
Архитектура локацијски базираних сервиса (ЛБС). Позиционирање и навигација за потребе ЛБС-а. Телекомуникациона инфраструктура. Структуре података и управљање подацима. Дистрибуција података, заштита приватности и ауторизација. Дистрибуирани геоинформатички сервиси за ЛБС. Геокодирање, реверзно геокодирање, картирање и визуелизација података на малим екранима мобилних уређаја и телефона. Класификација сервиса (пословни случајеви). Позиционирање, праћење, управљање флотом возила, персоналне и друге примене ЛБС-а.							
Литература							
Н. А. Karimi, А. Hammad: Telegeoinformatics: Location-based Computing and Services, CRC Press, 2004. J. Schiller, А. Voisard: Location Based Services, Elsevier, 2004.							
Методe извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања уз коришћење презентационе технологије. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици, где студенти користе изабране софтверске алате и компоненте да би овладали принципима и технологијом ЛБС-а.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		30		30		40	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Геовизуелизација					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Килибарда С. Милан, Протић Д. Драгутин					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 1		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Главни циљ овог предмета је научити принципе картографије и технике ефикасне визуализације просторних података.							
Исход предмета							
По завршетку овог предмета студенти би требали бити у могућности да дизајнирају аналогне и дигиталне картографске производе користећи ГИС софтвере. Студенти треба да стекну вештине критичког размишљања које су кључне за избегавање манипулисања картографским производима.							
Садржај предмета							
Карта као интерфејс. Гео-просторни подаци. Географски информациони системи. Гео-просторне анализе. Гео-просторна инфраструктура података и карте. Савремени картографски извори. Картографско обликовање у ГИС софтверима. Употреба симбола. Картографска промелјива. Визуелна хијарахија. Боје. Топоними. Неопходне ГИС компоненте за картографску продукцију. Геовизуелизација у "R" језику са практичним примерима. Картографско обликовање за потребе Веб картографских сервиса користећи Styled Layer Descriptor (SLD). Картографско обликовање. Генерализација. Филтери. Правила. Веб картографски сервиси. Open Geospatial Consortium, типови сервиса и њихово коришћење са реалним примерима. Виртуелни глобуси и визуелизација 3Д и просторно-временских података.							
Литература							
М. Kilibarda, D. Protić: Geovizualizacija i Web kartografija, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet u Beogradu, 2018. Н. Н. Howard, R. B. McMaster, T. A. Slocum, F. C. Kessler: Thematic cartography and geovisualization, 2008.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз предавања током којих се студенти упознају са теоријским основама. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	10*		20		30	120
поени		20		30		50	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Иновативни концепти у дигиталној картографији					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Дипломске академске студије					
Наставник:		Протић Д. Драгутин, Килибарда С. Милан					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		4					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 1		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Стицање знања из концепирања иновативних решења коришћењем дигиталних картографских технологија у различитим областима: климатске промене, паметни градови, паметна пољопривреда, транспорт, итд.							
Исход предмета							
По завршетку овог предмета студенти ће бити у стању да самостално креирају иновативно решење базирано на дигиталним картографским технологијама. То подразумева способност да сагледају проблем, идентификују потребне картографске информације и функционалности и дефинишу оптимални метод картографске комуникације као производ иновативног коришћења постојећих технологија у циљу одговора на задати проблем.							
Садржај предмета							
Преглед иновативних решења дигиталне картографије. Области примене: паметни градови, паметна пољопривреда, животна средина и климатске промене, транспорт, туризам, друштво, итд. Колаборативна картографија. Глобална картографска инфраструктура. Методологија концепирања иновативних решења.							
Литература							
M. Kilibarda, A. Kotsev, V. Cetl: Digitally-enabled Development for a Sustainable Future in Eastern Europe, EUR 30120 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020. M. Kraak, S. Fabrikant: Of maps, cartography and the geography of the International Cartographic Association, International Journal of Cartography, 2017.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз предавања током којих се студенти упознају са теоријским основама. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици, где студенти користе одговарајуће софтвере да би израдили практичне задатке.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	60	30		15		15	120
поени		20		30		50	100

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Ласерско скенирање					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Џвијетиновић П. Жељко, Михајловић М. Драган					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са основним принципима, технологијом и применама ласерског скенирања. Курсом је обухваћено ласерско снимање из ваздуха, као и терестричко и мобилно ласерско скенирање.							
Исход предмета							
Након полагања предмета студент је у стању да: наведе и објасни: основне принципе ласерског скенирања, процедуре код припреме и извођења ласерског скенирања и обраде прикупљених података, технологију која се користи за ласерско скенирање и обраду података и области примене ласерског скенирања; користи и примени софтверске алате за: планирање ласерског снимања, калибрацију система и регистрацију облака тачака, сегментацију и класификацију облака тачака, израду дигиталних модела терена и 3Д модела на основу облака тачака.							
Садржај предмета							
Основни мерни принципи и компоненте ласерских скенера. Ласерско скенирање из ваздуха (основе, технологија, оперативни аспекти). Терестричко ласерско скенирање (основе, технологија, оперативни аспекти). Мобилно ласерско скенирање. Калибрација и регистрација. Обрада и управљање подацима ласерског скенирања (визуелизација облака тачака, формати и софтверски алати за податке облака тачака). Филтрирање облака тачака и израда ДМТ-а. Екстракција појава из података ласерског скенирања (путеви, зграде, вегетација и сл.). Тачност, обезбеђење и контрола квалитета ласерског скенирања. Интеграција са другим сензорима. Примене ласерског скенирања (шумарство, инжењерство, заштита културног наслеђа, итд.).							
Литература							
Ж. Џвијетиновић, Н. Бродић.: Ласерско скенирање, 2018. G. Vosselman, H. Maas: Airborne and Terrestrial Laser Scanning, CRC Press - Taylor and Francis Group, 2010. J. Shan, C. K. Toth: Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing, Whittles Publishing, CRC Press - Taylor and Francis Group, 2008/2018. K. Kraus: Photogrammetry: Geometry from Images and Laser Scans, Walter de Gruyter, 2007.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања уз коришћење презентационе технологије. Предавања су праћена вежбама у рачунарској учионици, где студенти стичу практична знања и вештине потребне за припрему и извођење пројекта ласерског скенирања, као и обраду добијених података.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75		25	20		60	180
поени			30	30		40	100

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Инжењерска фотограметрија					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Михајловић М. Драган					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са могућностима примене фотограметрије у различитим областима инжењерства.							
Исход предмета							
Након полагања предмета студент је у стању да: разликује и истиче могућности примене фотограметрије у различитим областима инжењерства; процени предности и мане примене фотограметрије у односу на друге методе прикупљања просторних података у различитим инжењерским областима; интерпретира фотограметријске резултате узимајући у обзир аспекте инжењерске области у којој је примењена.							
Садржај предмета							
Блископредметна фотограметрија. Подводна фотограметрија. UAV фотограметрија. 3D LiDAR скенирање, терестричко ласерско скенирање, мобилно ласерско скенирање, аеро ласерско скенирање. 3D City модели градова. Планирање и пројектовање радова у области блископредметне фотограметрије. Технике мерења и обраде снимљеног фотограметријског материјала. Калибрација камере. Коришћење аматерских снимака у мерне сврхе. Фотограметријски системи специјалне намене. Судска и полицијска пракса. Примена фотограметрије у заштити споменика културе и археологији. Примена фотограметрије у архитектури и грађевинарству. Примена фотограметрије у просторном планирању. Примена фотограметрије у контроли квалитета.							
Литература							
T. Luhmann, S. Robson, S. Kyle, J. J. Boehm: Close Range Photogrammetry and 3D imaging, Walter De Gruyter, Berlin/Boston, 2014.							
Методe извођења наставе							
Настава се реализује кроз предавања припремљена у виду рачунарских презентације са примерима који илуструју теоријске приказе. На часовима вежби раде се индивидуалне вежбе у учионици или рачунарској лабораторији.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75	15*		30		60	180
поени		20		50		30	100

*Напомена: Израда елабората се врши на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Процена вредности непокретности					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Шошкић Ђ. Младен					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са теоријским и практичним аспектима појединачне процене вредности непокретности. Упознавање студената са теоријским основама и моделима масовне процене вредности непокретности.							
Исход предмета							
Студент оспособљен да: објасни основне појмове о процени вредности непокретности. Класификује непокретности које су предмет процене. Опише поступак процене. Наброји факторе који утичу на вредност непокретности. Објасни основне методе појединачне процене (троковна, компаративна и капитализација дохотка). Интерпретира примере добре праксе масовне процене. Објасни компоненте и функције масовне процене. Демонстрира израду проценитељског извештаја.							
Садржај предмета							
Основни појмови о процени вредности непокретности; Класификација непокретности које се процењују; Природа вредности непокретности, основе и поступак процене; Фактори који утичу на вредности непокретности; Класификација врста грађевина (објеката) и њихових посебних делова; Класификација земљишта; Увод у поступак процене вредности непокретности; Методе појединачне процене (трошковна, упоређења продака и капитазације доходака) ; Прикупљање података за процену; Анализа тржишта, тржишно подручје и тржишни региони; Трошковни приступ; Предрачун амортизације непокретности; Упоређење продаје; Усаглашавање и технике у приступу упоређења продаје; Примена приступа упоређења продаје; Капитализација дохотка; Доходак и трошковна анализа; Директна капитализација; Капитализација приноса - теорија и основне примене; Усаглашавање и вредност компоненти; Проценитељски извештаји; Масовна процена вредности непокретности; Примери добре праксе масовне процене; Компоненте и функције система масовне процене; Модели масовне процене; Примена регресионе анализе; Организација и технике ажурирања масовне процене;							
Литература							
М. Миладиновић: Процена вредности непокретности, Грађевински факултет, Београд 2009. The Appraisal of Real Estate, 12 th edition, Appraisal Institute, Chicago, 2001.							
Методе извођења наставе							
Настава се изводи кроз аудиторна предавања током којих се студенти упознају са теоријским основама и карактеристичним примерима. Предавања су праћена вежбама која се састоје у изради елабората.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75	15*		2x15=30		60	180
поени		10		2x15=30		60	100

*Напомена: Израда елабората се ради на часовима вежби, исказано оптерећење студента представља време потребно за завршетак задатака

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Менаџмент у софтверском инжењерству					
Студијски програм:		Геоинформатика					
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије					
Наставник:		Бабовић Б. Зоран					
Статус предмета:		изборни					
ЕСПБ бодови:		6					
Условни предмет:		нема					
Број часова активне наставе (недељно)							
Предавања: 3		Вежбе: 2		ДОН: -		СИР: -	
Циљ предмета							
Упознавање студената са принципима креативног управљања софтверским пројектима у најширем смислу.							
Исход предмета							
Студенти су упознати са принципима креативног управљања софтверским пројектима.							
Садржај предмета							
Методе за повећање креативности у СИ; Аквизиција ресурса за истраживање и развој; СИ за onLine MBA; CMMI за СИ; Агилне методе за СИ; Бизнис планови за СИ; Анкете и истраживачки резултати за СИ; Заштита интелектуалне својине; Брендирање у СИ; СИ за eBusiness портале; СИ за Mind Genomics; СИ за Data Mining.							
Литература							
V. Blagojevic: A Systematic Approach to Generation of New Ideas for PhD Research in Computing, Advances in Computers, Elsevier, Vol. 104, 2016. M. Bankovic: "Teaching Graduate Students How to Review Research Articles and How to Respond to Reviewer Comments," Advances in Computers, Elsevier, Vol. 116, 2019. M. Perl: "Interview: Creativity in Science," The IPSI BgD Transactions on Advanced Research, Vol. 5, 2009. F. Jerome: "The New Views of the Universe," The IPSI BgD Transactions on Advanced Research, Vol. 4, 2008. P. Knezevic, B. Radunovic, N. Nikolic, T. Jovanovic, D. Milanov, M. Nikolic, V. Milutinovic: "Obelix Searches Internet Using Customer Data" IEEE Computer, 2000.							
Методе извођења наставе							
Комбинација аудиторних предавања и самосталног рада за рачунаром, развијање дијалога и активног учешћа студената у настави.							
Структура оптерећења студента и структура оцене							
	Активна настава	Предиспитне обавезе			Завршни испит		укупно
		елаборат (практикум)	семинарски рад	колоквијум	писмени (рачунски део)	усмени (теоријски део)	
сати	75		40		65		180
поени			40		60		100

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:	Стручна пракса			
Студијски програм:	Геоинформатика			
Врста и ниво студија:	Мастер академске студије			
Наставник задужен за стручну праксу:	Бајат Ј. Бранислав			
Статус предмета:	обавезни			
ЕСПБ бодови:	4			
Условни предмет:	нема			
Број часова наставе (недељно)				
Предавање: -	Вежбе: -	ДОН: -	СИР: -	Остали часови: 6
Циљ				
Стицање непосредних сазнања о функционисању и организацији свих субјеката из домена јавног (државног) и приватног сектора у којима се обављају послови из области геоинформатике, као будућег позива актуелних студената.				
Очекивани исход				
Оспособљавање и примене претходно стечених знања у решавању конкретних задатака и пројеката на реалним примерима у пракси. Укључивање студената у решавање актуелних стручних послова који се у одвијају у институцији чији је домен делатности везан за послове из области геоинформатике. Студенти ће бити у ситуацији да се упознају са делатностима институције, организационом структуром, менаџментом и управљањем пројектима и процесима рада. Посебно је важно сагледавање места и улоге мастер инжењера геоинформатике у оквиру изабране институције.				
Садржај стручне праксе				
Сваки студент у сарадњи са предметним наставником који спроводи стручну праксу и одговорном особом из институције у којој се пракса спроводи добија одређени задатак, који уз асистенцију и подршку треба да уради. Ова пракса у трајању од три недеље обавља се у институцији чији је домен делатности везан за послове из области геоинформатике.				
Методе извођења				
Стручна пракса се изводи у сарадњи са институцијама који послују на тржишту Републике Србије. Студент добија упут за обављање стручне праксе од студентске службе. Присуство студента у институцији у коју је упућен је обавезно, уз поштовање плана рада добијеног од особља задуженог за студенте на пракси. О свом раду и стеченим знањима студент свакодневно води дневник у који уноси стручни опис дневних активности, своја запажања и резултате. Дневник прегледа наставник задужен за праксу.				
Оцена знања				
Оцена стручне праксе је описна и не улази у просек студирања.				

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:	Мастер рад – истраживачки рад			
Студијски програм:	Геоинформатика			
Врста и ниво студија:	Мастер академске студије			
Наставник:	сви наставници			
Статус предмета:	обавезни			
ЕСПБ бодови:	20			
Условни предмет:	-			
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавање: -	Вежбе: -	ДОН: -	СИР: 20	Остали часови: -
Циљ				
Циљ студијског истраживачког рада је припрема студента за израду завршног мастер рада кроз израду семинарског рада (есеја) на тему из области геоинформатике из које студент треба да ради мастер рад. Циљ ове активности студента је сагледавање стања у изабраној ужој области и дефинисање конкретног садржаја мастер рада.				
Очекивани исход				
Урађен семинарски рад (есеј) на изабрану тему из које студент треба да ради мастер рад и прецизно формулисана тема (пријава) мастер рада. Оспособљавање студента за самостално коришћење литературе, идентификацију проблема и понуђених решења.				
Садржај предмета				
Студент израђује семинарски рад (есеј) на изабрану тему који садржи преглед литературе из изабране области, идентификацију проблема који се решава, опис метода за решавање проблема, закључке и предлог садржаја мастер рада. У зависности од теме, део студијског истраживачког рада може се обавити на терену или у лабораторији.				
Литература				
Научне и стручне монографије, уџбеничка литература, научни и стручни часописи, зборници радова са конференција, итд.				
Методе извођења наставе				
Самосталан рад студента на изради семинарског рада (есеја) уз консултације са изабраним наставником (ментором за мастер рад). Ментор даје упутства студенту, упућује га на одређену литературу и усмерава га у циљу израде квалитетног есеја и мастер рада. Поред консултација са ментором, студент може обављати консултације и са другим наставницима или стручњацима из других институција и предузећа које се баве проблематиком из области теме рада. По потреби, могу се спровести теренска или лабораторијска истраживања. Завршени есеј студент предаје наставнику на прегледање и оцену. По успешном завршетку овог предмета студент пријављује мастер рад са предложеном темом.				
Оцена знања				
Позитивно оцењен есеј				

	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ	Акредитација студијског програма ГЕОИНФОРМАТИКА Мастер академске студије Књига предмета
---	--	---

Назив предмета:		Мастер рад – израда и одбрана		
Студијски програм:		Геоинформатика		
Врста и ниво студија:		Мастер академске студије		
Наставник:		сви наставници		
Статус предмета:		обавезни		
ЕСПБ бодови:		8		
Условни предмет:		положени сви испити студијског програма и обављена стручна пракса		
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавање: -	Вежбе: -	ДОН: -	СИР: -	Остали часови: 4
Циљ				
Циљ завршног рада је оспособљавање студента за самостално решавање актуелних инжењерских задатака из области геоинформатике, односно за самосталну обраду истраживачке теме која је од непосредног значаја за обављање послова за које се студент образује. Кроз израду мастер рада студент треба да покаже знања из различитих области стечена током студија, као и да развије способност за сагледавање сложених проблема из области геоинформатике, аналитички приступ њиховом решавању и примену знања стечених током студија. Кроз научно-истраживачке теме студент се упознаје са методама научног рада, коришћењем литературе и принципима математичког моделирања природних и техничких система.				
Очекивани исход				
Мастер рад представља израду софтверског решења, креирање просторног модела или израду геопросторне базе података из области геоинформатике или мастер рад који представља обраду актуелне научно-истраживачке теме везане за геоинформатичку струку – области: ГИС, картографија, даљинска детекција, машинско учење у геонаукама, обрада и анализа просторно временских података, катастарски информациони системи, а чији се резултати могу директно применити у пракси.				
Садржај завршног рада				
Мастер рад по садржини обухвата анализу разматраног просторног феномена или креирања софтверског решења из геоинформатике, са одговарајућим прорачунима, техничким описима, спецификацијама и графичким прилозима. Мастер рад обухвата и разматрање конкретних, техничких и економски изводљивих варијантних решења. У раду студент користи утврђену методологију пројектовања или моделирања, а рад се састоји од текстуалног, нумеричког и графичког дела, као и прегледа коришћене литературе. Мастер рад који обрађује научно-истраживачку тему обухвата преглед литаратуре из одабране области, теоријска разматрања, лабораторијски или истраживачки теренски рад, одговарајуће прорачуне (применом савремених софтверских решења) и одговарајуће закључке и препоруке за примену резултата у пракси.				
Литература				
Научне и стручне монографије, уџбеничка литература, научни и стручни часописи, зборници радова са конференција, итд.				
Методе извођења наставе				
Студент самостално припрема мастер рад уз консултације са ментором. Завршен рад студент предаје студентској служби, а потом приступа одбрани рада пред комисијом од три наставника коју одређује катедра.				
Структура оцене (укупан број поена 100)				
Оцена рада	60 поена	Одбрана рада	40 поена	