

Студијски програм: Пословна информатика			
Назив предмета: Алати и технике машинског учења			
Наставник/наставници: Владимир Ранковић, Тијана Драгојевић (предавач ван радног односа)			
Статус предмета: Обавезан на модулу Вештачка интелигенција у пословању			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: -			
Циљ предмета			
Оспособљавање студената за разумевање и практичну примену основних концепата машинског учења.			
Исход предмета			
Знање и разумевање основних појмова машинског учења (теоријске претпоставке, математичке основе, предности и недостатке алгоритама надгледаног и ненадгледаног машинског учења).			
Разумевање основних концепата, метода и техника машинског учења.			
Способност адекватног избора и ефикасне примене одговарајуће технике машинског учења за решавање реалних проблема.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Основни концепти машинског учења. Области примене. Врсте машинског учења.			
Начини представљања знања. Примитивни модели закључивања. Статистички модели. Модели засновани на стаблима одлучивања (креирање стабала одлучивања, орезивање стабала одлучивања). Класификациона правила. Асоцијативна правила.			
Линеарни модели за регресију и класификацију. Линеарна регресија. Вишеструка линеарна регресија. Логистичка регресија. Мултиномна логистичка регресија.			
Методе најближих суседа. Кластеризација.			
Анализирање и евалуација резултата примењених модела машинског учења.			
Практична настава			
Решавање реалних проблема методама и техникама машинског учења применом одговарајућих софтверских алата.			
Литература			
Основна:			
1. Russell, S., Norvig P. <i>Вештачка интелигенција: Савремени приступ</i> , треће издање, (одабрана поглавља), ауторизовани превод са енглеског језика, РАФ Београд, Computer Equipment and Trade Београд и Порталибрис, Београд, 2011, 1236 стр.			
2. Алати и технике машинског учења, материјали за наставу, веб сајт Економског факултета у Крагујевцу.			
Допунска:			
3. Ian Witten, Eibe Frank, Mark Hall, Data mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition, Morgan Kaufmann, 2011			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 2	
Методе извођења наставе: Теоријска настава, практична настава, самостални рад на рачунару, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	
активност у току предавања		5	
практична настава		5	
колоквијум-и		50	
семинар-и		10	
Завршни испит		поена	
писмени испит			
усмени испит		30	

Студијски програм: Економија и пословно управљање, Пословна информатика			
Назив предмета: Анализа финансијских ризика и портфолио структура			
Наставник/наставници: Дреновак М. Микица			
Статус предмета: Обавезан на модулу Ризик и осигурање, Изборни на модулу Вештачка интелигенција у пословању			
Број ЕСПБ: 8			
Услов:			
Циљ предмета Основни циљ предмета Анализа финансијских ризика и портфолио структура је да представи савремене принципе, методе и алате који се примењују за моделирање и квантификацију финансијских ризика. Предвиђено градиво треба да приближи студентима концепте мерења ризика и помогне им да дођу до одговора на питања како идентификовати, како класификовати и како мерити ризике који су карактеристични за пословање финансијских институција. Посебан акценат је на тржишном ризику.			
Исход предмета Очекује се да су студенти који су положили предмет Анализа финансијских ризика и портфолио структура: 1) Успешно усвојили појам ризика, класификацију финансијских ризика, мера ризика и њиховог значаја, принципе портфолио селекције и релевантне критеријуме оптималности портфолија, 2) Савладали различите технике моделирања ризика тиме стичући аналитичке и вештине за коришћење различитих софтверских алата и 3) Стекли довољно искуства у прикупљању и анализи финансијских података. Стечено знање треба да им омогући да се са пуним самопоуздањем укључе у рад финансијских институција.			
Садржај предмета Студенти ће имати прилику да проучавају ризике заузимања позиција у различитим класама активе и значај диверсификације, са посебним освртом на анализу портфолија власничких и дуговних финансијских инструмената. Разматраће се методологија мерења која обухвата перформансе портфолија и то: апсолутне, релативне (у односу на изабрани референтни индекс са оценом грешке репликације), перформансе исказане по јединици ризика, осетљивост портфолија на промене вредности релевантних системских фактора, као и осетљивост портфолија на промене произашле из стрес тестова. Посебно, биће изучаване мере осетљивости портфолија обвезница, дурација и конвексност као и технике моделирања криве приноса. У контексту модерне портфолио теорије биће изучавани <i>Markowitz</i> -ев портфолио модел и модел равнотежног вредновања капитала (тзв. <i>CAPM</i> модел и утицај ових модела на портфолио селекцију. Изучавање мера ризика започиње увођењем варијансе, као мере просечног ризика. Биће уведене мере ризика губитка заснованих на асиметричности дистрибуција (семиваријанса и њој сличне мере). Затим се уводе мере ризика екстремних квантила, пре свега Вредност под ризиком (<i>VaR</i>) и Условна вредност под ризиком (<i>CVaR</i>), као мере које су основа за примену важећих одредби Базел и Солвенси регулатива којима се регулише рад банкарских институција и осигуравајућих друштава. Најзад, биће представљене методе машинског учења, конкретно методе надгледаног (<i>supervised learning</i>) и ненадгледаног учења (<i>unsupervised learning</i>) које се све више користе у финансијама за анализу детерминишућих фактора и предвиђања будућих кретања. У методе надгледаног учења спадају различите регресије од којих ће се студенти упознати са напредним техникама санкциониране регресије. Од метода ненадгледаног учења биће изучавана Анализа главних компоненти (<i>Principal Component Analysis</i>) као једна од најзначајних метода за утврђивање латентних фактора и предвиђање будућих кретања.			
Литература Урошевић, Б., Божовић, М., <i>Операциона истраживања и квантитативне методе инвестиција</i> , Центар за издавачку делатност Економски факултет у Београду, 2009. (Одабрана поглавља) Benninga, S., <i>Financial Modeling</i> , The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 2000. Christoffersen, P., <i>Elements of Financial Risk Management</i> (2nd Edition), Academic Press, 2011. Würtz, D., Setz, T., Chalabi, Y., Chen, W., and Ellis, A. <i>Portfolio optimization with R</i> , Rmetrics Association & Finance Online Publishing, 2015.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методе извођења наставе: Теоријска настава, практична настава, самостални рад студената, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	/	писмени испит	30
практична настава	/	усмени испит	/
колоквијум-и	60		
семинарски	10		

Студијски програм: Економија и пословно управљање, Пословна информатика			
Назив предмета: Квантитативна анализа у маркетингу			
Наставник/наставници: Вељко Маринковић, Драгутин Мареновић (предавач ван радног односа)			
Статус предмета: Обавезан на модулу Маркетинг; Изборни на модулима Менаџмент у туризму, Иновације и технолошко предузетништво, Изборни на модулу Електронско пословање			
Број ЕСПБ: 8			
Услов:			
Циљ предмета Анализа података представља важну фазу процеса истраживања тржишта. У том контексту, циљ предмета је упознавање студената са могућностима примене различитих статистичких техника у поступку истраживања тржишта, како би се јасно анализирали подаци који представљају инпут за доношење одлука и формулисање маркетинг стратегије. Већи број часова предавања, као и вежбе, одвијају се у рачунарској учионици, где се студенти оспособљавају за рад у Статистичком пакету за друштвене науке (Statistical Package for Social Sciences-SPSS). Реч је о једном од најчешће коришћених статистичких пакета у пољу друштвених наука, између осталог и у маркетингу. Познавање рада у SPSS-у је веома важно у циљу једноставне и прецизне обраде и интерпретације прикупљених података.			
Исход предмета Исход предмета је стицање практичних знања и вештина студената у домену анализе података и предвиђања тражње. Осим савладавања најбитнијих процедура у процесу анализе података, студенти уче како да прецизно интерпретирају добијене резултате. При томе, студенти се оспособљавају да примене анализу података у различитим областима маркетинга (мерењу сатисфакције и лојалности потрошача, испитивању квалитета услуга, оцени брэнда, маркетинг комуникацијама, интеркултуралним истраживањима). Захваљујући стеченим знањима у домену анализе података, студенти су у могућности да уоче кључне факторе задовољства потрошача, јаке и слабе елементе услужне понуде предузећа, да групишу потрошаче у одговарајуће сегменте и да прате разлике у навикама, преференцијама и понашању идентификованих група. Тиме се, осим стицања вештина у анализи података, студенти оспособљавају и за критичко размишљање у погледу формулисања и евалуације маркетинг стратегије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Анализа података као фаза процеса истраживања тржишта Примена статистичког пакета IBM SPSS у поступку анализе података Основне технике анализе података – табеле фреквенција и мере дескриптивне статистике Формирање нових варијабли Анализа поузданости скала за мерење ставова потрошача Корелациона и регресиона анализа Примена параметарских и непараметарских тестова поређење средина у поступку сегментације потрошача Факторска и кластер анализа <i>Практична настава</i> Вежбе – решавање задатака и пословних примера; израда и презентација студијског истраживачког рада			
Литература 1. Солдић-Алексић Јасна и Красавац Биљана, Квантитативне технике у истраживању тржишта – примена SPSS рачунарског пакета, ЦИД, Београд, 2009. 2. Акер Дејвид, В. Кумар и Деј Џорџ, Маркетиншко истраживање, ЦИД, Београд, 2008.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе: Теоријска настава, практична настава, самостални рад студената, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	30		
семинар-и	30		

Студијски програм: Пословна информатика			
Назив предмета: Обрада великих количина података			
Наставник/наставници: Предраг Мимовић, Страхиња Демић (предавач ван радног односа)			
Статус предмета: Изборни на модулу Вештачка интелигенција у пословању			
Број ЕСПБ: 8			
Услов:			
Циљ предмета			
Упознавање и овладавање стратегијама, концептима, методама, техникама и алатима анализе великих количина података (Big Data), као и применом истих у различитим пословним системима.			
Исход предмета			
Стечена знања из области стратегије, планирања, руковођења, анализе, дизајна, израде и имплементације система великих количина података. Способност препознавања и решавања проблема који спадају у домен Big Data система.			
Овладавање техникама и алатима анализе пословних система, моделирања података за NoSQL системе, оркестрације података (екстраковање, трансформација, пречишћавање и учитавање података), упита над подацима, дизајна складишта података, обраде великих количина података у мировању и у току, визуелизације података, као и применом машинског учења у Big Data системима и предиктивне аналитике. Познавање основних техника програмирање у Python-у и библиотекама за рад са великим количинама података.			
Вештине које су студенти стекли после савладавања програма: практична примена теорисјких знања и ефикасно коришћење техника, сервиса, програмских окружења и алата за дизајн и имплементацију Big Data и Data Mining система у облаку, као и способност тумачења резултата.			
Ставови које су студенти стекли после савладавања програма: разумевање значаја, улоге и могућности Big Data система у доношењу одлука и управљању.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Увод у системе великих количина података; Big Data у пословним системима – стратегија, планирање, реализација и руковођење; рад са NoSQL системима за управљање великим количинама података; технике и језици за упите над великим количинама података; пројектовање и израда складишта података (Data Warehouse) у облаку; обрада великих количина података у стационарном стању (Hadoop, Data Lake Analytics); обрада великих количина података у покрету (HBase, Storm, Spark); оркестрација великих количина података; развој Big Data решења уз помоћ машинског учења; визуелизација података; аналитички портали; Аналитика у клауду; Интелигентни сервис и дигитални помоћници за аналитику и доношење одлука.			
Практична настава			
Упознавање са примерима реализације Big Data система. Креирање развојног и продукционог окружења за анализу великих количина података. Употреба различитих сервиса у облаку за креирање Big Data инфраструктуре (HDInsight и Spark кластери), оркестрације података (Azure Data Factory), складиштења, обраде и анализе података (Cosmos DB, Data Lake Analytics, Stream Analytics, Event Hubs, Databricks, Synapse Analytics и Machine Learning), као и визуелизације података (PowerBI и Excel). Пројектовање и развој Big Data система коришћењем одговарајућих софтверских производа и скупова података.			
Литература			
1. Bill Schmarzo, Big Data MBA: Driving Business Strategies with Data Science, John Wiley & Sons Inc, 2016.			
2. Vincenzo Morabito, Big Data and Analytics: Strategic and Organizational Impacts, Springer, 2015.			
3. James Lee, Tao Wei, Suresh Kumar Mukhiya, Hands-On Big Data Modeling, Packt Publishing, 2018.			
4. Adam Jorgensen, James Rowland-Jones, John Welch, Dan Clark, Christopher Price, Brian Mitchell, Microsoft Big Data Solutions, John Wiley & Sons Inc, 2014.			
5. Vinit Yadav, Processing Big Data with Azure HDInsight: Building Real-World Big Data Systems on Azure HDInsight Using the Hadoop Ecosystem, Apress, 2017.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања и вежбе у просторији (рачунарској учионици) опремљеној видео бимом, рачунарима и приступом Интернету. Комбинација класичне наставе са е-учењем и уз одговарајућу литературу и мултимедијалне садржаје. Проблемски-оријентисана настава, практична настава, самостални рад студената (пројектни задатак). Употреба најсавременијих сервиса у облаку (Office 365 и Azure) у настави, комуникацији, тимском раду, развоју апликација и сарадњи. Одржавање консултација уживо и путем видео конференција.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност током наставе	4	писмени испит	20
Практична настава		усмени испит	20
Колоквијум-и	26		
Семинар-и	30		

Студијски програм : Пословна информатика			
Назив предмета: Вештачка интелигенција			
Наставник/наставници: Зоран Калинић			
Статус предмета: Обавезан на модулу Вештачка интелигенције у пословању; Изборни на модулу Електронско пословање			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: -			
Циљ предмета			
Циљ предмета је упознавање студената са основним идејама и концептима вештачке интелигенције, њеним најзначајнијим методама и техникама, најважнијим софтверским решењима и алатима за њену имплементацију, областима и примерима примене у пракси, са посебним акцентом на примени у економији и пословању, као и са основним проблемима и ризицима у њеној имплементацији.			
Исход предмета			
Знање и разумевање основних концепата, метода и техника вештачке интелигенције, најзначајних модела и области примене, као и технологија за развој решења базираних на вештачкој интелигенцији.			
Практична знања и вештине о методама, техникама и софтверским алатима за развој модела базираних на техникама вештачке интелигенције у области економије и пословања.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Основни концепти и историјат вештачке интелигенције. Методе решавања проблема. Знање, расуђивање и планирање. Методе и технике вештачке интелигенције. Методе обучавања. Надзирано и ненадзирано учење. Вештачке неуронске мреже – основни концепти, врсте и карактеристике. Дубоко учење. Еволутивно рачунарство и генетски алгоритми. Софтверска решења и алати за развој модела базираних на вештачкој интелигенцији. Сигурносни, морални и етички проблеми у примени вештачке интелигенције. Перспективе развоја.			
Практична настава			
Анализа савремених модела и система базираних на вештачкој интелигенцији. Анализа и практичан рад на софтверским алатима и сервисима који омогућавају развој и тестирање модела базираних на техникама вештачке интелигенције у различитим областима економије и пословања.			
Литература			
Основна:			
1. Russell, S., Norvig P. <i>Вештачка интелигенција: Савремени приступ</i> , треће издање, (одабрана поглавља), ауторизовани превод са енглеског језика, РАФ Београд; Computer Equipment and Trade, Београд и Порталибрис, Београд, 2011, 1236 стр.			
2. Nagy, Z. <i>Основе вештачке интелигенције и машинског учења</i> , (одабрана поглавља), Компјутер библиотека, Београд, 2019, 310 стр.			
3. Raschka, S., Mirjalili, V. <i>Python машинско учење – Машинско учење и дубоко учење помоћу Pythona, scikit-learn библиотеке и TensorFlowa 2</i> , треће издање, (одабрана поглавља), Компјутер библиотека, Београд, 2019, 739 стр.			
2. Допунска:			
1. Вештачка интелигенција, материјали за наставу, веб сајт Економског факултета у Крагујевцу.			
2. Negnevitsky, M., <i>Artificial intelligence: A guide to intelligent systems</i> , third edition, Pearson, England, 2011, 479 стр.			
3. Akerkar, R., <i>Artificial Intelligence for Business</i> , Springer, Switzerland, 2019, 81 стр.			
4. Sterne, J., <i>Artificial Intelligence for Marketing</i> , Wiley, 2017, 344 стр.			
5. Gentsch, P., <i>AI in Marketing, Sales and Service: How Marketers without a Data Science Degree can use AI, Big Data and Bots</i> , Palgrave MacMillan, 2019, 271 стр.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе: Теоријска настава, практична настава, самостални рад на рачунару, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70	Завршни испит	30
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	40		
семинар-и	25		