

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
 FAKULTET INFORMATIKE I DIGITALNIH TEHNOLOGIJA  
 Radmile Matejčić 2, Rijeka

Akademski godina 2023./2024.

OSNOVNI PODACI O PREDMETU		
Naziv predmeta	Podatkovna inteligencija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status predmeta	obvezatan za modul PI	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić	
E-mail	smarti [at] uniri.hr	
Ured	O-409	
Vrijeme konzultacija	Utorkom 12 13 uz najavu mailom	
Asistent	Kristina Host, mag. inf.	
E-mail	kristina.host [at] inf.uniri.hr	
Ured	O-521	
Vrijeme konzultacija	<i>Srijedom 14:30-15:30 uz prethodnu najavu emailom</i>	
Asistent	Karlo Babić, mag. inf.	
E-mail	karlo.babic [at] inf.uniri.hr	
Ured	O-419	
Vrijeme konzultacija	<i>Petkom 15:30-16:30 uz prethodnu najavu emailom</i>	
DETALJNI OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Razviti sustav za poslovnu inteligenciju temeljem podatkovne i prediktivne analitike za poslovne probleme.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušan predmet Dubinska analiza podataka		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Očekuje se da će nakon uspješno ispunjenih svih programom predviđenih obveza na predmetu student biti sposoban:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Kritički prosuditi važnost i ulogu (poslovnih) informacija za podršku poslovnoj inteligenciji te suvremenom pristupu u poslovnom odlučivanju temeljenom na podatkovnoj inteligenciji odnosno podatkovnoj analitici.</li> <li>12. Procijeniti posebnosti poslovnih problemskih domena te preporučiti primjerene metode i tehnike poslovne i podatkovne inteligencije.</li> <li>13. Dizajnirati upravljačku aplikaciju za rješenje praćenja podatkovne i poslovne inteligencije uz integraciju složenih izvještaja i vizualizacija temeljem integracije podataka iz strukturiranih izvora podataka (skladišta), polustrukturiranih (NoSql) te nestrukturiranih podataka (podatkovna jezera, podaci velikog obujama, tekst, slike, senzorski podaci i slično).</li> </ol>		

14. Preporučiti arhitekturu sustava za rješavanje zadanog problema poslovnog odlučivanja, temeljem metoda analize podataka, statistike, dubinske analize podataka te principa poslovne inteligencije.
15. Pripremiti i integrirati podatke iz različitih strukturiranih i nestrukturiranih izvora za problem prediktivne poslovne analitike (transakcijske baze podataka, datoteke, društvene mreže, tekstovi i slično).
16. Izgraditi prediktivni model za zadani poslovni problem poput segmentiranja kupaca, izgradnje modela za zadržavanje kupaca, praćenje i povećanje zadovoljstva kupaca, smanjenja operativnih troškova, predviđanje prijevara i malverzacija, predviđanje i predlaganje „korisničke košarice“, predviđanje trendova u vremenskim podacima te pri tome analizirati i primijeniti odgovarajuće statističke metode i tehnike dubinske analize podataka za analizu i otkrivanje znanja u rješavanju poslovnog problema.
17. Vrednovati i interpretirati prediktivne modele primjenom tehnika za evaluaciju.
18. Osmisliti sustav za poslovnu inteligenciju primjenom metoda i pristupa analize poslovnih i podataka uzimajući u obzir trendove u domeni podatkovne i poslovne analitike.

*Sadržaj predmeta*

Na predmetu se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u poslovnu inteligenciju te suvremene pristupe u poslovnom odlučivanju temeljenom na podatkovnoj inteligenciji odnosno podatkovnoj analitici. I1
- Strategija upravljanja poslovnim podacima temeljena na integraciji iz heterogenih izvora. Kvaliteta podataka. I1, I5
- Upravljačke ploče u poslovanju za potporu poslovnom odlučivanju temeljem podatkovne analitike. I3
- Vizualiziranje informacije za poslovnu i podatkovnu analitiku. I3
- Prediktivna poslovna analitika. Priprema podataka za poslovnu analitiku. I3, I6
- Izgradnja i evaluacija prediktivnih modela metodama strojnog i statističkog učenja. I4, I6, I7
- Osnovni primjeri poslovnih problema za prediktivnu i poslovnu analitiku: segmentiranje kupaca/korisnika/proizvoda, predviđanja odlaska odnosno zadržavanja kupaca/korisnika, analiza poslovnih kanala prodaje i komunikacije. I2, I4, I6
- Primjeri poslovnih problema za prediktivnu i poslovnu analitiku: praćenje i povećanje zadovoljstva kupaca, praćenja stavova i mišljenja kupaca s posebnim osvrtom na tekstualne podatke i društvene mreže. I2, I4, I6
- Primjeri poslovnih problema za prediktivnu i poslovnu analitiku: smanjenja troškova, predviđanje prijevara i malverzacija, predviđanje i predlaganje „korisničke košarice“. I2, I4, I6
- Napredni primjeri predviđanje trendova u poslovnim vremenskim podacima (dionice, financije i slično). I2, I4
- Modeli monetizacija podataka. I5
- Praktični primjeri iz poslovne prakse - seminari i radionice u industrijskom okruženju. I2
- Pravni i etički aspekti podatkovne i prediktivne analitike. I5, I7
- Budućnost poslovne i podatkovne inteligencije kroz prizmu nadolazećih trendova u podatkovnoj analitici i znanosti, razvoju tehnologija za analitiku podataka velikog obujma te trendove u umjetnoj inteligenciji – posebno u strojnom i dubokom učenju. I8

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad

	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici (predavanja i vježbe), samostalni rad izvan učionice, uz povremene seminare i radionice povezane s industrijom uz korištenje sustava za e-učenje.	
<i>Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bernard Marr, Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and Artificial Intelligence 2nd Edition, Kogan Page, 2022. <a href="https://bernardmarr.com/books/">https://bernardmarr.com/books/</a></li> <li>2. John D. Kelleher, Brian Mac Namee and Aoife D’Arcy, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, 2nd Edition, MIT press, 2020. <a href="https://mitpress.mit.edu/books/fundamentals-machine-learning-predictive-data-analytics-second-edition">https://mitpress.mit.edu/books/fundamentals-machine-learning-predictive-data-analytics-second-edition</a></li> <li>3. Wayne W. Eckerson, Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business, 2nd Edition, John Wiley, 2011. <a href="https://www.wiley.com/en-us/Performance+Dashboards:+Measuring,+Monitoring,+and+Managing+Your+Business,+2nd+Edition-p-9780470589830">https://www.wiley.com/en-us/Performance+Dashboards:+Measuring,+Monitoring,+and+Managing+Your+Business,+2nd+Edition-p-9780470589830</a></li> <li>4. Edward Tufte, The Visual Display of Quantitative Information, Graphics press, 2001. <a href="https://www.edwardtufte.com/tufte/books_vdqi">https://www.edwardtufte.com/tufte/books_vdqi</a></li> <li>5.</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Claus O. Wilke, Fundamentals of Data Visualization, O’Riley, 2019. <a href="https://clauswilke.com/dataviz/">https://clauswilke.com/dataviz/</a></li> <li>2. Alexander Loth, Visual Analytics with Tableau, Wiley, 2019. <a href="https://www.wiley.com/en-us/Visual+Analytics+with+Tableau-p-9781119560203">https://www.wiley.com/en-us/Visual+Analytics+with+Tableau-p-9781119560203</a></li> <li>3. Cindi Howson, Successful Business Intelligence, 2nd Edition, McGraw- Hill, 2013. <a href="https://www.oreilly.com/library/view/successful-business-intelligence/9780071809184/">https://www.oreilly.com/library/view/successful-business-intelligence/9780071809184/</a></li> <li>4. Hyndman, R.J., &amp; Athanasopoulos, G. Forecasting: principles and practice, 3rd edition, OTexts: Melbourne, Australia. 2021. <a href="https://otexts.com/fpp3/">https://otexts.com/fpp3/</a></li> <li>5. Foster Provost, Tom Fawcett, Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking, O’Reilly Media, 2013. <a href="http://shop.oreilly.com/product/0636920028918.do">http://shop.oreilly.com/product/0636920028918.do</a></li> <li>6. Kuhn M, Johnson K, Applied predictive modeling, New York: Springer 2013. <a href="http://appliedpredictivemodeling.com/">appliedpredictivemodeling.com/</a></li> </ol>		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za upravljanje i unapređenje kvalitete Fakulteta informatike i digitalnih tehnologija). U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna evaluacija kvalitete održane nastave od strane studenata. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na predmetu (postotak studenata koji su položili predmet i prosjek njihovih ocjena).		
<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik	
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	NE	

### OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

#### Konstruktivno povezivanje

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ECTS - PRAKTIČNI RAD	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	11-17	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Evidencija prisustva	0
Aktivnost na vježbama	1	0.75	13-17	Zadaci na vježbama, domaće zadaće, periodički testovi (15), industrijska radionica (10)	Periodički 5 minutni online testovi, domaće zadaće	25
Seminarski rad	2	2	13-17	Praktični projektni rad	Priprema podataka – gotov skup podataka (10) Učenje modela za prediktivnu analitiku (10) Evaluacija rezultata (5) Dashboard - vizualizacija (10) Prezentacija (5) Tehnička dokumentacija (5)	45
Završni ispit	1		11-17	Pisani ispit iz teorije	Prema unaprijed razrađenim kriterijima (0-30 bodova)	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3.75</b>				<b>100</b>

#### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

##### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se odvija prema mješovitom modelu u kombinaciji klasične nastave u učionici i *online* nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan je tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o predmetu, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu, aktivno sudjelovati tijekom nastave te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma. Zadaci tijekom nastave obuhvaćaju rješavanje zadataka na vježbama, izradu domaćih zadaća, rješavanje periodičkih testova te sudjelovanje u industrijskim radionicama.

Praktična primjena usvojenih znanja obuhvaća razradu i izradu odabranog samostalnog praktičnog projektnog rada koje uključuje izgradnju sustava za poslovnu inteligenciju s upravljačkom pločom koji uključuje vizualizacije proizašle iz riješenog problema prediktivne i podatkovne analitike za izabran poslovni problem. Student je dužan i izraditi pismeni opis rješenja te ga prezentirati tijekom obrane seminara.

## Ispit

Završni ispit odvija se pisano i sastoji od teorijskih pitanja iz kompletnog gradiva obrađenog na kolegiju.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se odvija prema mješovitom modelu u kombinaciji klasične nastave u učionici i *online* nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan je tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o predmetu, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u sklopu prilagođene nastavne satnice mogu izostati s najviše 50% sati nastave (predavanja i vježbi), a dužni su aktivno sudjelovati tijekom nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Obveze i aktivnosti vrednovanja

Obveze i vrednovanje studenata koji studiraju u sklopu prilagođene nastavne satnice, jednake su onima studenata koji studiraju u sklopu pune nastavne satnice.

## Ocjenjivanje

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti najviše 70 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu predmeta moraju ostvariti 50% i više bodova (minimalno 35).

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

Ako je ispit prolazan, skupljeni bodovi će se pribrojati prethodnima i prema ukupnom rezultatu formirat će se pripadajuća ocjena. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

## Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na predmetu

Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na predmetu je zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu, a donosi se na sljedeći način:

A – 90% - 100%	(ekvivalent: izvrstan 5, slovna ocjena A)
B – 75% - 89,9%	(ekvivalent: vrlo dobar 4, slovna ocjena B)
C – 60% - 74,9%	(ekvivalent: dobar 3, slovna ocjena C)
D – 50% - 59,9%	(ekvivalent: dovoljan 2, slovna ocjena D)
F – 0% - 49,9%	(ekvivalent: nedovoljan 1, slovna ocjena F)

## Ispitni termini

05.02.2024.

19.02.2024.

11.03.2024.

02.09.2024.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (III.) semestar akademske godine 2023./2024.**

Nastava će se na predmetu odvijati u zimskom semestru prema sljedećem rasporedu:

predavanja: četvrtkom u S32 od 12-14

vježbe: petkom u 365 od 12-14

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor*	Tema	Nastava	Izvođač
1.	05.10.23.	12-14	S32	Uvod u predmet. Uvod u prediktivnu analitiku. Etika i pravo	P1	SMI
1.	06.10.23.	12-14	365	Potporna poslovnom odlučivanju	P2	SMI
2	12.10.23.	12-14	S32	Priprema podataka. Podatkovni inženjering. Integracija podataka. Tehnologije zapisa podataka. Kvaliteta podataka.	P3	SMI
2	13.10.23.	12-14	365	Uvod u vježbe	V1	KH/KB
3	19.10.23.	12-14	S32	Upravljačke ploče i vizualizacija	P4	SMI
3	20.10.23.	12-14	365	Uvod u Mongo	V2	KB
4	26.10.23.	12-14	S32	Principi strojnog učenja za poslovne probleme. Evaluacija.	P5	SMI
4	27.10.23.	12-14	365	Učitavanje i pretprocesiranje podataka u Pythonu (Kaggle, OpenML,..)	V3	KB
5	02.11.23.	12-14	online	Uvod u klasifikaciju. Osnovne metode. Problem zadržavanja kupaca/korisnika, analiza poslovnih kanala prodaje i komunikacije.	P6	SMI
5	03.11.23.	12-14	365	Vizualizacija podataka i analiza podataka (std, median, max, min,..)	V4	KB
6	09.11.23.	12-14	S32	Uvod u tekstualnu analitiku. Praćenje i povećanje zadovoljstva kupaca, praćenja stavova i mišljenja kupaca.	P7	SMI
6	10.11.23.	12-14	365	Vektorizacija teksta, Dimensionality reduction (PCA,..) Podjela podataka (train_test_split)	V5	KB
7	16.11.23.	12-14	S32	Regresijske metode primjeri smanjenje troškova, planiranje zaliha. Itd.	P8	SMI
7	17.11.23.	12-14	365	Mongo Dashboard	V6	KB
8	23.11.23.	12-14	S32	Segmentacijske metoda. Primjer segmentiranje kupaca.	P9	SMI
8	24.11.23.	12-14	365	Evaluacije <b>Rok: prijava teme seminara</b>	V7	KB
9	30.11.23.	12-14	S32	Učenje iz tabelaričnih-relacijskih podataka- Stabla odlučivanja RF, XGBoost, Boosted trees	P10	SMI
9	01.12.23.	12-14	365	Uvod u strojno učenje, Linearna regresija, Predviđanje vremenske vrste	V8	KH
10	07.12.23.	12-14	S32	Predviđanje korisničke košarice – rule mining primjeri	P11	SMI
10	08.12.23.	12-14	365	Klasteriranje kmeans,	V9	KH
11	14.12.23.	12-14	S32	Sustavi preporučivanja. Kolaborativno preporučivanje.	P12	SMI

11	15.12.23.	12-14	365	Klasifikacija NB/Sentiment analysis,	V10	KH
12	21.12.23.	12-14	S32	A/B testovi (Industrijska radionica)	P13	SMI
12	22.12.23.	12-14	365	Stabla odlučivanja RF, XGBoost, Boosted trees	V11	KH
13	11.01.24.	12-14	S32	Analiza vremenskih podataka (Industrijska radionica)	P14	SMI
13	12.01.24.	12-14	365	Rule mining, Recommenderi. Kolaborativni sustavi preporučivanja.	V12	KH
14	18.01.24.	12-14	S32	Modeli monetizacije podataka. Etika i pravo	P15	SMI
14	19.01.24.	12-14	365	Evaluacije Rok: predaja seminara	V13	KH
15	25.01.24.	12-14	S32	Obrane seminara	V14	SMI,KH,KB
15	26.01.24	12-14	365	Obrane seminara	V15	SMI,KH,KB

P – predavanja

V – vježbe

05.02.2024.

19.02.2024.

11.03.2024.

02.09.2024.