

SVEUČILIŠTE U RIJECI

Akademska godina 2022./2023.

FAKULTET INFORMATIKE I DIGITALNIH TEHNOLOGIJA

Radmile Matejčić 2, Rijeka

OSNOVNI PODACI O PREDMETU		
Naziv predmeta	Programiranje za podatkovnu znanost	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Informatika	
Status predmeta	Obvezatan za modul RPP	
Semestar	6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Maja Matetić	
E-mail	<a href="mailto:majam@uniri.hr">majam@uniri.hr</a> <a href="mailto:mbrkic@uniri.hr">mbrkic@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, 4. kat, kabinet O-407	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom, srijedom 10.00-11.00.	
Asistent	Dejan Ljubobratović, mag. educ. math. et inf.	
E-mail	<a href="mailto:dejan.ljubobratovic@uniri.hr">dejan.ljubobratovic@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-416 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 11:00 do 12:00 ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS PREDMETA		
Ciljevi predmeta		
<p>Podatkovna znanost se bavi prikupljanjem, pripremom i analizom podataka, interpretacijom rezultata analize te vizualizacijom velikih i složenih skupova podataka. Vještine koje se traže od podatkovnog znanstvenika uključuju pripremu sirovih podataka, istraživačku analizu podataka, strojno učenje te interpretaciju rezultata podatkovne analize. Temelj za ove vještine je računalno programiranje sa bogatim ekosustavom programske podrške za podatkovnu znanost. Cilj predmeta je osigurati kvalitetne temelje za programiranje za podatkovnu znanost, putem izrade programa u trenutno aktualnim programskim jezicima prikladnim za programiranje za podatkovnu znanost (primjerice Python i R).</p>		
Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta za upis ovog predmeta.		
Očekivani ishodi učenja za predmet		
<div><div></div><div>11. Primijeniti postupke za učitavanje, integraciju i transformaciju podataka u prikladan oblik za analizu podataka.</div><div>12. Primijeniti istraživačku analizu podataka.</div><div>13. Objasniti, implementirati i primijeniti odabrane algoritme za nadzirano i nenadzirano strojno učenje</div><div>14. Objasniti, implementirati i koristiti evaluacijske postupke i ocjenu učinkovitosti za nadzirano i nenadzirano strojno učenje</div><div>15. Primijeniti postupke za vizualizaciju</div><div>16. Interpretirati rezultate podatkovne analize.</div></div>		
Sadržaj predmeta		
Sljedeće teme čine sadržaj predmeta:		

<ul style="list-style-type: none"><li>Sintaksa i semantika programskih jezika koji su posebno prikladni za programiranje za podatkovnu znanost, primjerice Python, R.</li><li>Postupci za učitavanje, kombiniranje, transformaciju i odabir podataka.</li><li>Istraživačka analiza podataka.</li><li>Algoritmi za rješavanje problema nedostajućih vrijednosti, diskretizaciju i redukciju dimenzionalnosti.</li><li>Algoritmi za nadzirano strojno učenje, primjerice naivni Bayes, stabla odluke, slučajne šume</li><li>Algoritmi za nenadzirano strojno učenje, primjerice grupiranje k-sredina.</li></ul>		
Vrsta izvođenja nastave	<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 type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo
Komentari	Nastava se izvodi kombinirajući rad u učionici, rad u računalnom laboratoriju te individualni rad izvan učionice, uz primjenu sustava za udaljeno učenje. Studenti će kod upisa predmeta biti upućeni na korištenje sustava za udaljeno učenje.	
Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
<ol style="list-style-type: none"><li>Shmueli, Galit, Peter C. Bruce, Inbal Yahav, Nitin R. Patel, and Kenneth C. Lichtendahl Jr. Data mining for business analytics: concepts, techniques, and applications in R. John Wiley &amp; Sons, 2018.</li><li>J. VanderPlas, Python Data Science Handbook: Essential tools for working with data (1st ed.), O'Reilly Media Inc., 2017</li><li>Baumer, Benjamin S., Daniel T. Kaplan, and Nicholas J. Horton. Modern data science with R. CRC Press, 2017</li><li>Skripte, prezentacije i ostali materijali za učenje dostupni u e-kolegiju</li></ol>		
Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)		
<ol style="list-style-type: none"><li>Python Data Science Essentials: A practitioner's guide covering essential data science principles, tools, and techniques, 3rd Ed., Packt Publishing, 2018.</li><li>I. Witten, E. Frank, M. Hall and C. Pal, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (4th ed.), Morgan Kaufmann, 2016</li><li>Roiger, Richard J. Data mining: a tutorial-based primer. Chapman and Hall/CRC, 2017.</li><li>Larose, Daniel T., and Chantal D. Larose. Discovering knowledge in data: an introduction to data mining. John Wiley &amp; Sons, 2014.</li></ol>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
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 Odjela za informatiku). 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).		
Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	Ne	

**OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA**

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ECTS - PRAKTIČNI RAD	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	1	0.5	I1-I6	Aktivnost na nastavi	0-5 bodova za aktivnost studenta	5
Kontinuirana provjera znanja – teorija	1	0.25	I1-I6	Dva kviza (provjera na računalu: pitanja tipa zaokruživanja, odgovaranja i nadopunjavanja; teorija + oblikovanje programskog koda)	2 kviza: (12+13) bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	25
Kontinuirana provjera znanja - kolokviji	1	1	I1, I6	2 praktična kolokvija (rješavanje zadataka na računalu)	2 praktična kolokvija: (20+20) bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	40
Završni ispit	2	2	I1-I6	Izrada i obrana projektnog zadatka	Do 30 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti.	30
<b>UKUPNO</b>	<b>5</b>	<b>3.75</b>				<b>100</b>

**Obveze i vrednovanje studenata****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 su dužni redovito pohađati nastavu, aktivno sudjelovati tijekom nastave te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

Ukoliko se student razboli i ne može prisustvovati nastavi, dužan je nakon povratka na nastavu, u roku od 10 dana asistentu donijeti valjanu liječničku ispričnicu.

**2. Kontinuirana provjera znanja – teorija**

Tijekom semestra pisat će se u učionici uz nadzor nastavnika dva kviza putem sustava Merlin koji uključuje teorijska pitanja i praktične zadatke. Na ovoj aktivnosti studenti će moći skupiti ukupno maksimalno 25 bodova (definiran je ukupni prag od 6 bodova za zbroj bodova kvizova).

Ako je student opravdano bio odsutan s kviza, za ostvarivanje prava na nadoknadu dužan je asistentu dostaviti ispričnicu u roku od 10 dana nakon kviza.

### 3. Kontinuirana provjera znanja – praktični dio

U okviru vježbi održavaju se dva praktična kolokvija (rješavanje zadataka na računalu) koji se boduju sa ukupno 40 bodova (20+20 bodova). Na praktičnom kolokviju nije definiran prag za prolaz, bodovi se samo pribrajaju ukupnom broju bodova.

Ako je student opravdano bio odsutan s praktičnog kolokvija, za ostvarivanje prava na nadoknadu dužan je asistentu dostaviti ispričnicu u roku od 10 dana nakon kolokvija.

### 4. Nadoknade

Nadoknadi 16.06.2023. student ima pravo pristupiti samo u slučaju opravdanog izostanka s kviza/kolokvija uz predočenje ispričnice asistentu u roku 10 dana nakon izostanka.

### 5. Završni ispit

Tijekom semestra studentima će biti ponuđene teme za seminarski rad i projektni zadatak. Seminarski rad i projekt podrazumijeva istraživanje određene teme u okviru projekta. Obrana projekta predstavlja završni ispit. Studenti za koje se utvrdi da su u seminarskom radu koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

Seminarski rad i/ili projektni zadatak studenti mogu rješavati samostalno i/ili u projektnim timovima.

Uloge članova projekta:

- a) Priprema podataka za analizu.
- b) Kratak opis i objašnjenje primijenjenih metoda.
- c) Izvođenje eksperimenata.
- d) Prikaz rezultata, interpretacija rezultata.
- e) Izrada izvješća projekta (svaki član piše vlastito izvješće u par rečenica o tome koji su mu bili zadaci na projektu i kako je tim funkcionirao).
- f) Cijeli tim zajednički predstavlja rezultate projekta na kraju semestra ili na ispitnom roku. Svaki član tima izlaže dio kojim se bavio na projektu.

Barem dva dana prije izlaganja seminarskog rada student predaje na Merlin seminarski rad.

Barem dva dana prije obrane projekta potrebno je na Merlin predati projektnu dokumentaciju (kratki opis primijenjenih metoda, skupa podataka i izvedenih eksperimenata te diskusiju i interpretaciju rezultata).

Seminarski rad i projekt se izlaže po dogovoru na kraju semestra ili u okviru termina završnog ispita i nosi ukupno 30 bodova, a smatra se pozitivno ocijenjenim samo ako student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (15-30 bodova).

### Ocjenjivanje

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

Završni 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).

Ukoliko je završni ispit prolazan, skupljeni bodovi će se pribrojati prethodnima i prema ukupnom rezultatu formirati će se pripadajuća ocjena. U suprotnom, student ima pravo pristupa završnom ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta).

### Konačna ocjena iz predmeta

Donosi se na osnovu zbroja svih bodova prikupljenih tijekom izvođenja nastave prema sljedećoj skali:

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

F – 0% - 49,9%

(ekvivalent: nedovoljan 1)

### **Ispitni rokovi**

Redoviti:

30.06.2023. i 14.07.2023.

Izvanredni:

1.9.2023. i 15.9.2023.

**RASPORED NASTAVE** – ljetni (II.) semestar akademske godine 2022./2023.

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

predavanja: petkom od 10:00 do 11:30 h, u prostoriji O-350

vježbe: petkom od 8:15 h do 9:45 h, u prostoriji O-350

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
1.	3.3.	10:00 - 11:30	350	Radno okruženje	P1	Maja Matetić
1.	3.3.	8:15 - 9:45	350	Radno okruženje	V1	Dejan Ljubobratović
2.	10.3.	10:00 - 11:30	350	Osnovni tipovi podataka	P2	Maja Matetić
2.	10.3.	8:15 - 9:45	350	Osnovni tipovi podataka	V2	Dejan Ljubobratović
3.	17.3.	10:00 - 11:30	350	Vektori, matrice, polja	P3	Maja Matetić
3.	17.3.	8:15 - 9:45	350	Vektori, matrice, polja	V3	Dejan Ljubobratović
4.	24.3.	10:00 - 11:30	350	Liste, podatkovni okviri	P4	Maja Matetić
4.	24.3.	8:15 - 9:45	350	Liste, podatkovni okviri	V4	Dejan Ljubobratović
5.	31.3.	10:00 - 11:30	350	Vektorizacija	P5	Maja Matetić
5.	31.3.	8:15 - 9:45	350	Vektorizacija	V5	Dejan Ljubobratović
6.	7.4.	online		Upravljanje programskim tokom	P6	Maja Matetić
6.	7.4.	online		Upravljanje programskim tokom	V6	Dejan Ljubobratović
7.	14.4.	10:00 - 11:30	350	Funkcije i objekti sustava R	P7	Maja Matetić
7.	14.4.	8:15 - 9:45	350	Funkcije i objekti sustava R	V7	Dejan Ljubobratović
8.	21.4.	10:00 - 11:30	350	Učitavanje, transformacija i odabir podataka	P8	Maja Matetić
8.	21.4.	8:15 - 9:45	350	Učitavanje, transformacija i odabir podataka	V8	Dejan Ljubobratović
9.	28.4.	10:00 - 11:30	350	U tjednu kviza nema predavanja	P9	Maja Matetić
9.	28.4.	8:15 - 9:45	350	<b>1. Kviz</b>	V9	Maja Matetić/ Dejan Ljubobratović
10.	5.5.	10:00 - 11:30	350	Istraživačka analiza podataka. Vizualizacija podataka	P10	Maja Matetić
10.	5.5.	8:15 - 9:45	350	<b>1. Kolokvij</b>	V10	Dejan Ljubobratović
11.	12.5.	10:00 - 11:30	350	Tekst u R-u. Uvod u statistiku uz sustav R	P11	Maja Matetić
11.	12.5.	8:15 - 9:45	350	Istraživačka analiza podataka. Vizualizacija podataka. Tekst u R-u.	V11	Dejan Ljubobratović
12.	19.5.	10:00 - 11:30	350	Priprema podataka za analizu.	P12	Maja Matetić
12.	19.5.	8:15 - 9:45	350	Uvod u statistiku uz sustav R	V12	Dejan Ljubobratović
13.	26.5.	10:00 - 11:30	350	U tjednu kviza nema predavanja	P13	Maja Matetić
13.	26.5.	8:15 - 9:45	350	<b>2. Kviz</b>	V13	Maja Matetić/ Dejan Ljubobratović
14.	2.6.	10:00 - 11:30	350	Učinkovito programiranje, operator cjevovoda	P14	Maja Matetić
14.	2.6.	8:15 - 9:45	350	<b>2. Kolokvij.</b>	V14	Dejan Ljubobratović
15.	9.6.	10:00 - 11:30	350	Primjeri jednostavnijih algoritama nadziranog i nenadziranog strojnog učenja.	P15	Maja Matetić

15.	9.6.	8:15 - 9:45	350	Primjeri jednostavnijih algoritama nadziranog i nenadziranog strojnog učenja.	P15	Dejan Ljubobratović
16.	16.6.	10:00 - 11:30	350	U tjednu nadoknade nema predavanja.	P16	Maja Matetić
16.	16.6.	8:15 - 9:45	350	<b>Nadoknade kviza i kolokvija</b>	V16	Maja Matetić/ Dejan Ljubobratović

P – predavanja

V – vježbe

**Napomena:** Moguće su manje izmjene rasporeda nastave. Za nove verzije rasporeda potrebno je pratiti obavijesti u e kolegiju.