



Sveučilište u Rijeci  
Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija

UNIRI



# Sveučilišni diplomski studij

## Informatika

Izvedbeni plan studija

Akademska godina 2024./2025.

---

Radmile Matejčić 2,  
51000 Rijeka, Hrvatska

T: +385 (0)51/584-700  
E: [ured@inf.uniri.hr](mailto:ured@inf.uniri.hr)  
[www.inf.uniri.hr](http://www.inf.uniri.hr)

OIB: 64218323816  
IBAN: HR1524020061400006966



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

UNIRI



# Semestar 1

---

**Radmile Matejčić 2,**  
51000 Rijeka, Hrvatska

**T:** +385 (0)51/584-700  
**E:** [ured@inf.uniri.hr](mailto:ured@inf.uniri.hr)  
[www.inf.uniri.hr](http://www.inf.uniri.hr)

**OIB:** 64218323816  
**IBAN:** HR1524020061400006966

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Primijenjena multivarijatna analiza podataka za informatičare	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni , za modul IIS	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Maja Matetić	
E-mail	<a href="mailto:majam@uniri.hr">majam@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-407	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom, četvrtkom 11.00-12.00	
Asistent/ica	Dejan Ljubobratović, pred.	
E-mail	<a href="mailto:dejan.ljubobratovic@uniri.hr">dejan.ljubobratovic@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-416	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 09:00-10:00, ili uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Ciljevi kolegija uključuju upoznavanje postupaka sumiranja i vizualizacije različitih tipova podataka i identifikacije prikladnih metoda podatkovne analitike, razumijevanje temeljnih mehanizama multivarijatnih modela i njihovu evaluaciju i interpretaciju, uporabu analitičkih alata i suvremenu programsku podršku u praksi. Cilj kolegija je dodatno ispitati matematičke temelje numeričkih algoritama koji se koriste i istražiti njihovu upotrebu putem praktičnih primjera u raznim domenama primjene.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izvesti multivarijatnu istraživačku analizu podataka.</li> <li>12. Objasniti karakteristike i svojstva multivarijatne normalne distribucije. Opisati koncept međusobnih odnosa višedimenzionalnih podataka putem korelacije.</li> <li>13. Oblikovati jednostavne skripte za procesiranje, analizu i vizualizaciju podataka uporabom alata za podatkovnu analizu.</li> </ol>		

14. Provjeriti preduvjete, postaviti hipoteze, izvesti i interpretirati rezultate primjene sljedećih analitičkih metoda na višedimenzionalnim podacima: višestruka regresija, analiza glavnih komponenti, faktorska analiza, diskriminantna analiza, višedimenzionalno skaliranje, grupiranje, analiza mreža.
15. Objasniti i analizirati problem nestabilnosti numeričkog izračuna.
16. Analizirati složenost i točnost algoritama za rješavanje problema numeričke analize kao što su rješavanje nelinearne jednačbe, traženje ekstrema nelinearne realne funkcije više varijabli, traženje interpolacijskog polinoma, efikasno računanje vrijednosti polinoma, numeričko deriviranje i integriranje.
17. Implementirati zadane numeričke algoritme iz područja multivarijatne statistike i umjetne inteligencije u programskom jeziku (npr. R, Python).
18. Kritički interpretirati rezultate multivarijatne analize podataka i provesti individualni projekt multivarijatne analize podataka u prikladnom računalnom statističkom okruženju.

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Multivarijatni podaci i multivarijatne statističke metode. (I1, I2) Multivarijatne vizualizacije. (I1, I2)
- Multivarijatna normalna distribucija. (I1, I2) Svojstva distribucija. (I1, I2)
- Koeficijenti korelacije i primjena (I3, I8). Analiza varijance. (I3, I8) Višestruka i multivarijatna regresija. (I3, I8)
- Redukcija dimenzija. (I3, I4) Analiza glavnih komponenti. (I3, I4, I8) Faktorska i diskriminativna analiza. (I3, I4, I8) Klasifikacija. (I3, I4, I8)
- Grupiranje. (I3, I4) Višedimenzionalno skaliranje. (I3, I4, I8)
- Aritmetika pomičnog zarez. (I5) Stabilnost algoritama. (I5)
- Direktne metode za rješavanje linearnih sustava. (I6) Polinomijalna interpolacija. (I6)
- Numeričko integriranje i deriviranje. (I7) Linearni problem najmanjih kvadrata. (I7, I8)
- Numeričko rješavanje nelinearnih jednačbi. (I7, 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 type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	

<p><i>Komentari</i></p>	<p>Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje. Studenti će samostalno ili timski raditi na projektnom zadatku.</p>
<p><i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Härdle, Wolfgang Karl, and Léopold Simar. Applied multivariate statistical analysis. Springer Nature, 2019.</li> <li>2. James, Gareth, Daniela Witten, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. An introduction to statistical learning with applications in R. Vol. 112. New York: Springer, 2021.</li> <li>3. Bloomfield, Victor A. Using R for numerical analysis in science and engineering. Chapman and Hall/CRC, 2018.</li> <li>4. Greenbaum, Anne, and Tim P. Chartier. Numerical methods: design, analysis, and computer implementation of algorithms. Princeton University Press, 2012.</li> </ol>	
<p><i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Everitt, Brian, and Torsten Hothorn. An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer Science &amp; Business Media, 2011.</li> <li>2. Johnson, Richard Arnold, and Dean W. Wichern. Applied multivariate statistical analysis. Vol. 6. London, UK:: Pearson, 2014.</li> <li>3. Denis, Daniel J. Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics Using R: Quantitative Tools for Data Analysis and Data Science. John Wiley &amp; Sons, 2020.</li> <li>4. G. Tabachnick, L.S. Fidell, Using multivariate statistics, 6th Edition, Pearson, 2018.</li> <li>5. Hair J.F. et al. Multivariate Data Analysis, 7th Edition, Pearson , 2014.</li> <li>6. Wickham, Hadley, and Garrett Grolemund. R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. " O'Reilly Media, Inc.", 2017.</li> </ol>	
<p><i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i></p>	
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>	
<p><i>Jezik izvođenja nastave</i></p>	<p>Hrvatski jezik</p>
<p><i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i></p>	<p>Ne</p>

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	1	0.25	0	1-8	Aktivnost uz predavanja	Kratke online provjere	5
Seminarski rad (teorija)	1	0.25	0.25	1-8	Izrada i prezentacija seminarskog rada u terminu predavanja prema planu tema	Ocjena rada	10
Kontinuirana provjera znanja - kvizovi	1	0.25	0	1-8	Dva kviza (provjere na računalu: teorija)	2 kviza: (10+10) bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Kontinuirana provjera znanja - kolokviji	1	1	0	1-8	2 praktična kolokvija (rješavanje zadataka na računalu)	2 praktična kolokvija: (15+20) bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	35
Projektni zadatak (ispit)	2	1.5	0.5	1-8	Istraživanje uporabom odgovarajućih alata	Prezentacija seminarskog rada i projekta (na kraju semestra ili na ispitnom roku)	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3.25</b>	<b>0.75</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti

sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti). U okviru kratkih online kvizova koje studenti rješavaju od kuće, moguće je prikupiti 5 bodova predviđenih za aktivnosti u nastavi.

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

## 2. Seminarski rad (teorija)

Početak semestra studentima će biti ponuđene teme teorijskog seminarskog rada koji podrazumijeva istraživanje određene teme. Rad na izradi seminarskog rada i prezentacija rada je timski rad studenata. Vrednovati će se relevantnost sadržaja zadanoj temi uz originalnost ideja koje je student prezentirao u seminaru. Za seminarski rad student može dobiti 10 bodova. Studenti za koje se utvrdi da su u seminarskom radu koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

## 3. Kontinuirana provjera znanja – teorija (kvizovi)

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 20 bodova.

## 4. Kontinuirana provjera znanja – praktični dio

U okviru vježbi održavaju se dva praktična kolokvija (rješavanje zadataka na računalu) koji se boduju sa ukupno 35 bodova (15+20 bodova).

## 5. Ispit (Projektni zadatak)

Tijekom semestra studentima će biti ponuđene teme za projektni zadatak. Projektni zadatak podrazumijeva istraživanje određene teme. Obrana projekta predstavlja ispit. Studenti za koje se utvrdi da su u dokumentaciji projekta koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

Projektni zadatak studenti mogu rješavati samostalno i/ili u projektним timovima.

Uloge članova projekta:

- a) Priprema podataka za analizu.

- b) Odabir naprednih metoda za dubinsku analizu podataka, kratak opis i objašnjenje metoda.
- c) Izvođenje eksperimenata primjenom metoda dubinske analize podataka kao priprema za izradu projekta.
- 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) Predaja zajedničke dokumentacije projekta.
- g) 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 obrane potrebno je na Merlin predati projektnu dokumentaciju i izvješće o radu (kratki opis primijenjenih metoda, skupa podataka i izvedenih eksperimenata te diskusiju i interpretaciju rezultata).

Projekt se prezentira i brani na kraju semestra ili u okviru termina ispita i nosi ukupno 30 bodova, a smatra se pozitivno ocijenjenim samo ako student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (15-30 bodova).

## 6. Nadoknada aktivnosti

Nadoknadi kolokvija 27.01.2025. student ima pravo pristupiti samo u slučaju opravdanog izostanka s kviza/kolokvija uz predočenje ispričnice asistentu u roku 10 dana nakon izostanka.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

## Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

## Ispitni termini

12.2.2025.

26.2.2025.

7.3.2025.

12.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: petkom od 10.00 do 11.30 sati u prostoriji O-S32

vježbe: ponedjeljkom od 12.00 do 13.30 sati u prostoriji O-366

Tj.	Datum	Prostor <sup>1</sup>	Tema	Nastava <sup>2</sup>	Izvođač(i)
1.	4.10.2024.	O-S32	Uvod u primijenjenu statistiku	P1	prof. Maja Matetić
1.	7.10.2024.	O-366	Uvod u predmet. Markdown jezik.	V1	Dejan Ljubobratović
2.	11.10.2024.	O-S32	Istraživačka analiza podataka.	P2	prof. Maja Matetić
2.	14.10.2024.	O-366	Jupyter bilježnice (notebooks)	V2	Dejan Ljubobratović
3.	18.10.2024.	O-S32	Statističko učenje	P3	prof. Maja Matetić
3.	21.10.2024.	O-366	R markdown jezik.	V3	Dejan Ljubobratović
4.	25.10.2024.	O-S32	Linearna regresija	P4	prof. Maja Matetić
4.	28.10.2024.	O-366	Linearna regresija	V4	Dejan Ljubobratović
5.	08.11.2024.	O-S32	Analiza varijance	P5	prof. Maja Matetić
5.	04.11.2024.	O-366	Analiza varijance - ANOVA	V5	Dejan Ljubobratović
6.	15.11.2024.	O-365	<b>Prvi kviz teorije</b>	P6	prof. Maja Matetić
6.	11.11.2024.	O-366	Procjena točnosti modela (Naive Bayes)	V6	Dejan Ljubobratović
7.	22.11.2024.	O-359	Logistička regresija	P7	prof. Maja Matetić
7.	18.11.2024. (16.11.2024.)	online	Logistička regresija	V7	Dejan Ljubobratović
8.	29.11.2024.	O-365	Analiza glavnih komponenti	P8	prof. Maja Matetić
8.	25.11.2024.	O-366	Analiza glavnih komponenti (PCA)	V8	Dejan Ljubobratović
9.	6.12.2024.	O-S32	Diskriminantna analiza	P9	prof. Maja Matetić
9.	02.12.2024.	O-366	<b>1. Kolokvij</b>	V9	Dejan Ljubobratović
10.	13.12.2024.	O-S32	Regularizacija	P10	prof. Maja Matetić
10.	9.12.2024.	O-366	Diskriminantna analiza, LDA	V10	Dejan Ljubobratović
11.	20.12.2024.	O-S32	Analiza preživljavanja.	P11	prof. Maja Matetić

<sup>1</sup> *Upisati broj prostorije ili online*

<sup>2</sup> *Upisati P za predavanja ili V za vježbe*

11.	16.12.2024.	O-366	Regularizacija (Ridge i Lasso)	V11	Dejan Ljubobratović
12.	10.01.2025.	O-S32	Numeričko rješavanje nelinearnih jednadžbi.	P12	prof. Maja Matetić
12.	13.1.2025.	O-366	Ansambli metode, bagging, boosting	V12	Dejan Ljubobratović
13.	17.1.2025.	O-S32	Obrane projektnih zadataka (predrok)	P13	prof. Maja Matetić
13.	20.1.2025.	O-366	<b>2. Kolokvij</b>	V13	Dejan Ljubobratović
14.	24.1.2025.	O-365	<b>Drugi kviz teorije</b>	P14	prof. Maja Matetić
14.	27.1.2025.	O-366	Nadoknade	V14	prof. Maja Matetić, Dejan Ljubobratović

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Dubinska analiza podataka	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul IIS	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Maja Matetić / Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić	
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, kabinet O-407 / kabinet O-408	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom, četvrtkom 11.00-12.00 (Matetić), srijedom 10.00 – 11.00 (Brkić Bakarić)	
Asistent/ica	Dejan Ljubobratović, pred.	
E-mail	<a href="mailto:dejan.ljubobratovic@uniri.hr">dejan.ljubobratovic@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-416	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 09:00-10:00, ili uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Automatsko prikupljanje podataka i napredne tehnologije baza podataka doveli su do velikih količina pohranjenih podataka. Cilj je predmeta osposobiti studenta za primjenu postupaka dubinske analize podataka u zadatku otkrivanja znanja u podacima u raznim područjima primjene.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmeta</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
11. Identificirati različite zadatke dubinske analize podataka i objasniti algoritme na kojima se temelje postupci dubinske analize podataka.		
12. Razlikovati tipove podataka u dubinskoj analizi podataka i postupke pripreme podataka uporabom tehnika predobrade.		
13. Demonstrirati izvedbu praktičnog rada koji zahtijeva primjenu prikladnih metoda dubinske analize podataka, vrednovati i interpretirati rezultate.		
14. Kritički istražiti i odabrati algoritme za zadatak podatkovne analize.		
15. Razviti vlastitu programsku podršku za analizu određenog skupa podataka temeljenu na algoritmima dubinske analize podataka.		

16. Odabrati i primijeniti napredne postupke dubinske analize podataka za rješavanje različitih problema u poslovnoj domeni, interpretirati rezultate i prikazati rješenja zadanih problema.
17. Objasniti važnost linearne algebre za podatkovnu znanost i strojno učenje, parametre koji opisuju brojeve s pomičnim zarezom i različite aritmetike pomičnog zareza i njihov utjecaj na točnost izračuna.
18. Analizirati uvjetovanost izvođenja, složenost i stabilnost algoritama numeričke linearne algebre za rješavanje problema, primjerice linearnog problema najmanjih kvadrata i sustava linearnih jednadžbi.

*Sadržaj kolegija*

Na predmetu se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Definicija i područja primjene dubinske analize podataka. Tipovi podataka. (I1, I2)
- Priprema podataka za analizu. Balansiranost skupova podataka. (I3)
- Postupci odabira značajki. (I2, I3)
- Postupci klasifikacije, grupiranja, asocijacijske analize. (I3, I4, I5)
- Učenje, vrednovanje i interpretacija modela. (I3, I4, I5)
- Otkrivanje anomalija. Izbjegavanje lažnih otkrića. (I3, I4, I5)
- Korištenje alata otvorenog pristupa za dubinsku analizu podataka. (I4, I5, I6)
- Projekt dubinske analize podataka. (I6, I7, 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 type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje. Studenti će samostalno ili timski raditi na projektnom zadatku.	

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Introduction to Data Mining, Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, Vipin Kumar, 2nd ed., Pearson, 2019.
2. 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 & Sons, 2017.
3. James W. Demmel: Applied Numerical Linear Algebra, SIAM 1997.
4. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Ian Witten, Eibe Frank, Mark Hall, 4th ed., Morgan Kaufmann, 2016.
2. Data Mining: The Textbook, Charu C. Aggarwal Hardcover, Springer, 2015
3. Gareth, James, Witten Daniela, Hastie Trevor, and Tibshirani Robert. An introduction to statistical learning: with applications in R. Spinger, 2021.
4. Bruce, Peter, Andrew Bruce, and Peter Gedeck. Practical statistics for data scientists: 50+ essential concepts using R and Python. O'Reilly Media, 2020.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

*Jezik izvođenja nastave* Hrvatski jezik

*Mogućnost izvođenja na stranom jeziku* Ne

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	1-8	Aktivnost na satu	Sudjelovanje u rješavanju problema	5
Kontinuirana provjera znanja - kvizovi	1	0.25	0	1-8	Dva kviza (provjere na računalu: teorija)	2 kviza: (12+13) bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	25
Kontinuirana provjera znanja - kolokviji	1	1	0	1-8	2 praktična kolokvija (rješavanje zadataka na računalu)	2 praktična kolokvija: (20+20) bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	40

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Seminarski rad i projektni zadatak (ispit)	2	2	2	1-8	Primjena podatkovne analize u određenoj domeni primjene	Prezentacija seminarskog rada i projekta (na kraju semestra ili na ispitnom roku)	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4.25</b>	<b>2</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti). U okviru kratkih online kvizova koje studenti rješavaju od kuće, moguće je prikupiti 2.5 boda od ukupno 5 bodova predviđenih za aktivnosti u nastavi. Preostala 2.5 boda za aktivnost studenti mogu prikupiti rješavanjem dodatnih zadataka koji će biti zadani na vježbama.

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 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.

### 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).

#### 4. Ispit (Projektni zadatak)

Tijekom semestra studentima će biti ponuđene teme za projektni zadatak. Projektni zadatak podrazumijeva istraživanje određene teme. Obrana projekta predstavlja ispit. Studenti za koje se utvrdi da su u dokumentaciji projekta koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

Projektni zadatak studenti mogu rješavati samostalno i/ili u projektnim timovima.

Uloge članova projekta:

- h) Priprema podataka za analizu.
- i) Odabir naprednih metoda za dubinsku analizu podataka, kratak opis i objašnjenje metoda.
- j) Izvođenje eksperimenata primjenom metoda dubinske analize podataka kao priprema za izradu projekta.
- k) Prikaz rezultata, interpretacija rezultata.
- l) 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).
- m) Predaja zajedničke dokumentacije projekta.
- n) 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 obrane potrebno je na Merlin predati projektnu dokumentaciju i izvješće o radu (kratki opis primijenjenih metoda, skupa podataka i izvedenih eksperimenata te diskusiju i interpretaciju rezultata).

Projekt se prezentira i brani na kraju semestra ili u okviru termina ispita i nosi ukupno 30 bodova, a smatra se pozitivno ocijenjenim samo ako student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (15-30 bodova).

#### 5. Nadoknada aktivnosti

Nadoknadi kolokvija 27.01.2025. student ima pravo pristupiti samo u slučaju opravdanog izostanka s kviza/kolokvija uz predocjenje ispričnice asistentu u roku 10 dana nakon izostanka.

### Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

7.2.2025.

21.2.2025.

7.3.2025.

12.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: petkom od 8.15 do 9.45 sati u prostoriji O-S32

vježbe: ponedjeljkom od 10.00 do 11.30 sati u prostoriji O-366

Tj.	Datum	Prostor <sup>3</sup>	Tema	Nastava <sup>4</sup>	Izvođač(i)
1.	4.10.2024.	online	Uvod u dubinsku analizu podataka	P1	izv. prof. Marija Brkić Bakarić
1.	7.10.2024.	O-366	Uvod u predmet, Unos podataka u R od strane korisnika	V1	Dejan Ljubobratović
2.	11.10.2024.	O-S32	Pretprocesiranje podataka	P2	izv. prof. Marija Brkić Bakarić
2.	14.10.2024.	O-366	Izrada grafičkog sučelja za interaktivne R aplikacije - osnove	V2	Dejan Ljubobratović
3.	18.10.2024.	O-S32	Temeljni koncepti i tehnike klasifikacije	P3	izv. prof. Marija Brkić Bakarić
3.	21.10.2024.	O-366	Izrada grafičkog sučelja za interaktivne R aplikacije - napredno	V3	Dejan Ljubobratović
4.	25.10.2024.	O-S32	Pretreniranost. Odabir modela. Vrednovanje modela.	P4	izv. prof. Marija Brkić Bakarić
4.	28.10.2024.	O-366	Pearsonov koeficijent korelacije, odabir i evaluacija modela, pretreniranost	V4	Dejan Ljubobratović
5.	04.11.2024.	O-366	<b>1. kolokvij (praktični dio)</b>	V5	Dejan Ljubobratović
5.	08.11.2024.	O-S32	Klasifikacijski postupci, prvi dio	P5	izv. prof. Marija Brkić Bakarić
6.	11.11.2024.	O-366	Klasifikacijski algoritmi strojnog učenja	V6	Dejan Ljubobratović
6.	15.11.2024.	O-S32	Klasifikacijski postupci, drugi dio	P6	izv. prof. Marija Brkić Bakarić
7.	16.11.2024.	online	Zadaci za vježbu (nadoknada za 18.11.)	V7	Dejan Ljubobratović
7.	22.11.2024.	O-359	<b>Prvi kviz teorije</b>	P7	izv. prof. Marija Brkić Bakarić

<sup>3</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>4</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

8.	25.11.2024.	O-366	Regresijski algoritmi strojnog učenja	V8	Dejan Ljubobratović
8.	29.11.2024.	O-365	Asocijacijska analiza, osnovni algoritmi	P8	prof. dr. sc. Maja Matetić
9.	02.12.2024.	O-366	Umjetne neuronske mreže	V9	Dejan Ljubobratović
9.	06.12.2024.	O-S32	Asocijacijska analiza, napredni algoritmi	P9	prof. dr. sc. Maja Matetić
10.	09.12.2024.	O-366	Asocijacijska analiza - algoritmi	V10	Dejan Ljubobratović
10.	13.12.2024.	O-S32	Grupiranje, osnovni algoritmi	P10	prof. dr. sc. Maja Matetić
11.	16.12.2024.	O-366	Grupiranje	V11	Dejan Ljubobratović
11.	20.12.2024.	O-S32	Grupiranje, napredni algoritmi	P11	prof. dr. sc. Maja Matetić
12.	10.01.2025.	O-S32	Otkrivanje anomalija	P12	prof. dr. sc. Maja Matetić
13.	13.01.2025.	O-366	<b>2. kolokvij (praktični dio)</b>	V12	Dejan Ljubobratović
13.	17.01.2025.	O-365	<b>Drugi kviz teorije</b>	P13	prof. dr. sc. Maja Matetić
14.	20.01.2025.	O-366	Testiranje značajnosti, Testiranje hipoteze	V13	Dejan Ljubobratović
14.	24.01.2025.	online	Obrane projektnih zadataka (predrok)	P14	prof. dr. sc. Maja Matetić/ izv. prof. Marija Brkić Bakarić
15.	27.1.2025.	O-366	Nadoknade	V14/P15	prof. dr. sc. Maja Matetić, izv. prof. Marija Brkić Bakarić, Dejan Ljubobratović

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Infrastruktura za podatke velikog obujma	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul IIS	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver	
E-mail	rok.piltaver@uniri.hr	
Ured		
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom od 15.30 do 16.30 sati uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Tomislav Slaviček-Car	
E-mail	tomislav.slavicekcar@uniri.hr	
Ured		
Vrijeme konzultacija		
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je predmeta usvajanje znanja o infrastrukturi u pozadini aplikacija i usluga inteligentnih informacijskih sustava koji rade s podacima velikog obujma te stjecanje vještina implementacije i održavanja takve infrastrukture u računalnom oblaku.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati distribuirane arhitekture za rad s podacima velikog obujma (npr. lambda, kappa, delta i sl.) i odgovarajuće alate za takve arhitekture.</li> <li>2. Predvidjeti potrebe inteligentnog informacijskog sustava za infrastrukturu u oblaku uz povezivanje na odgovarajuća sučelja repozitorija podataka, informacija i znanja s pripadnim metapodacima.</li> <li>3. Oblikovati model upravljanja podacima, koordinacije, razmjene poruka i interakcije u inteligentnom informacijskom sustavu koristeći odgovarajuće metode i tehnike (npr. distribuirane baze podataka, sustavi za predmemoriju, sustavi razmjene poruka, sustavi strujanja</li> </ol>		

- podataka i sl.) te pripadni model distribuirane baze podataka koristeći odgovarajuće jezike za modeliranje podataka i uzimajući u obzir specifičnosti arhitekture sustava.
14. Preporučiti tehnologije za implementaciju integracije podataka, informacija i znanja iz heterogenih i distribuiranih podatkovnih sustava koje zadovoljavaju zahtjeve postavljenog problema.
  15. Odabrati odgovarajući skup tehnologija u oblaku (npr. monolitne i mikrouslužne arhitekture, kontejneri, virtualni strojevi i sl.) za implementaciju inteligentnog informacijskog sustava.
  16. Razviti inteligentne usluge u oblaku temeljene na analitici podataka i umjetnoj inteligenciji te pripadna sučelja i odgovarajuću dokumentaciju.
  17. Razviti komponente inteligentnih informacijskih sustava i pripadne procedure automatiziranog testiranja koristeći platforme, biblioteke, okvire i usluge u oblaku kao infrastrukturu.
  18. Implementirati inteligentnog agenta koji rješava postavljeni problem koristeći zadana sučelja, usluge, aplikacije, mehanizame interakcije i vrste ponašanja prikladne za postavljeni problem te agentni model sustava koji će se iskoristiti za simulaciju ponašanja sustava.

**Sadržaj kolegija**

- Sadržaj predmeta čine teme:
- Sustavi za obradu podataka velikog obujma u oblaku. Pouzdanost, skalabilnost i održivost aplikacija. Podatkovni modeli. Pohrana i dohvaćanje podataka. Kodiranje podataka za pohranu i slanje.
  - Replikacija i particioniranje podataka. Transakcije. Izazovi distribuiranih sustava: pogreške, nepouzdanost, garancija konzistentnosti i konsenzus.
  - Infrastruktura i usluge za serijsku i tijekovnu obradu podataka. Potporne usluge distribuiranog informacijskog sustava.
  - Monolitne i mikrouslužne aplikacije. Razvoj i implementacija aplikacija u oblaku. Operacije nad podacima u oblaku.
  - Primjeri primjene mikrousloga o oblaku iz prakse.

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	

<p><i>Komentari</i></p>	<p>Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje.</p>
<p><i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kleppmann, M. Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. (O'Reilly Media, 2017).</li> <li>2. Beyer, B., Jones, C., Petoff, J. &amp; Murphy, N. R. Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems. Dostupno online: <a href="https://sre.google/sre-book/table-of-contents/">sre.google/sre-book/table-of-contents/</a></li> <li>3. Takada, M. Distributed systems: for fun and profit. (Mixu, 2013). Dostupno online: <a href="https://book.mixu.net/distsys/">book.mixu.net/distsys/</a></li> <li>4. Aspnes, J. Notes on Theory of Distributed Systems. (Aspnes, 2021). Dostupno online: <a href="https://cswww.cs.yale.edu/homes/aspnes/classes/465/notes.pdf">cswww.cs.yale.edu/homes/aspnes/classes/465/notes.pdf</a></li> <li>5. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.</li> </ol>	
<p><i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scholl, B., Swanson, T. &amp; Jausovec, P. Cloud Native: Using Containers, Functions, and Data to Build Next-Generation Applications. (O'Reilly Media, 2019).</li> <li>2. Raman, A., Hoder, C., Bisson, S. &amp; Branscombe, M. Azure AI Services at Scale for Cloud, Mobile, and Edge: Building Intelligent Apps with Azure Cognitive Services and Machine Learning. (O'Reilly Media, 2022).</li> <li>3. Fregly, C. &amp; Barth, A. Data Science on AWS: Implementing End-to-End, Continuous AI and Machine Learning Pipelines. (O'Reilly Media, 2021).</li> <li>4. Winder, P. Reinforcement Learning: Industrial Applications of Intelligent Agents. (O'Reilly Media, 2020).</li> <li>5. Adkins, H., Beyer, B., Blankinship, P., Oprea, A., Lewandowski, P. &amp; Stubblefield, A. Building Secure and Reliable Systems: Best Practices for Designing, Implementing and Maintaining Systems. (O'Reilly Media, 2020). Dostupno online: <a href="https://sre.google/static/pdf/building_secure_and_reliable_systems.pdf">sre.google/static/pdf/building_secure_and_reliable_systems.pdf</a></li> <li>6. Reznik, P., Dobson, J. &amp; Glenow, M. Cloud Native Transformation: Practical Patterns for Innovation. (O'Reilly Media, 2019).</li> <li>7. Arundel, J. &amp; Domingus, J. Cloud Native DevOps with Kubernetes: Building, Deploying, and Scaling Modern Applications in the Cloud. (O'Reilly Media, 2019).</li> <li>8. Newman, S. Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith. (O'Reilly Media, 2019).</li> <li>9. Sridharan, C. Distributed Systems Observability. (O'Reilly Media, 2018).</li> <li>10. Burns, B. Designing Distributed Systems. (O'Reilly Media, 2018).</li> </ol>	

11. Beyer, B., Murphy, N. R., Rensin, D., Kawahara, K. & Thorne, S. The Site Reliability Workbook: Practical Ways to Implement SRE. (O'Reilly Media, 2018). Dostupno online: [sre.google/workbook/table-of-contents/](https://sre.google/workbook/table-of-contents/)

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

*Jezik izvođenja nastave* Hrvatski jezik

*Mogućnost izvođenja na stranom jeziku* Da

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1–I8	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Popisivanje (evidencija)	0
Pismeni ispit	1	0	0	I1–I5	Dva testa na Merlinu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
Praktični rad	2	2	2	I5–I8	Odabir tehnologija u oblaku, razvoj usluge sa sučeljima i pisanje dokumentacije	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	40
Završni ispit	1	0	0	I1–I8	Usmeni ispit	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>				<b>100</b>

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

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### **2. Pismeni ispit**

Tijekom semestra pisat će se pisat će se dva testa na Merlinu koja će uključivati pitanja iz gradiva predavanja i na svakom od njih će student moći skupiti maksimalno po 15 bodova, ukupno maksimalno 30 bodova.

### **3. Praktični rad**

Student će odabrati odgovarajući skup tehnologija u oblaku i iskoristiti ga za razvoj inteligentnog informacijskog sustava temeljene na analitici podataka ili umjetnoj inteligenciji te pripadnih sučelja, uz odgovarajuću dokumentaciju. U okviru razvoja implementirat će i procedure automatiziranog testiranja usluge u oblaku koristeći odgovarajuće tehnologije. Na ovaj način student će moći skupiti maksimalno 40 bodova.

Za stjecanje prava pristupa završnom ispitu potrebno je ostvariti barem 50% od maksimalnog broja bodova na praktičnom radu.

### **4. Završni ispit**

Na ispitu će biti organizirano ispitivanje znanja iz gradiva predavanja usmenim putem uz popratnu obranu praktičnog rada. Na taj način studenti će moći ostvariti do 30 bodova.



## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 100 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,



- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

6. 2. 2025.

20. 2. 2025.

27. 3. 2025.

11. 9. 2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: četvrtkom od 14:00 do 15:30 u O-365

vježbe: četvrtkom od 16:00 do 17:30 u O-365

Tj.	Datum	Prostor <sup>5</sup>	Tema	Nastava <sup>6</sup>	Izvođač(i)
1.	3. 10. 2024.	O-357	Sustavi za obradu podataka velikog obujma u oblak i primjeri primjene. Pouzdanost, skalabilnost i održivost aplikacija.	P1	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
1.	7. 10. 2024.	O-359	Primjena kontejnera: pokretanje, zaustavljanje, umrežavanje, dozvole i izrada slika	V1	Tomislav Slaviček-Car
2.	10. 10. 2024.	O-357	Podatkovni modeli i poizvedbeni jezici	P2	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
2.	14. 10. 2024.	O-359	Razmjenu podataka između mikroservisa. Generiranje testnih podataka. Monitoring.	V2	Tomislav Slaviček-Car
3.	17. 10. 2024.	O-357	Pohrana i dohvaćanje podataka	P3	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
3.	21. 10. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena usluge za balansiranje opterećenja. Testiranje.	V3	Tomislav Slaviček-Car
4.	24. 10. 2024.	O-357	Kodiranje podataka za pohranu i slanje	P4	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
4.	28. 10. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena usluge za pohranu i dohvaćanje objekata	V4	Tomislav Slaviček-Car
5.	31. 10. 2024.	O-357	Replikacija i particioniranje podataka	P5	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
5.	4. 11. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena NoSQL baze: MongoDB	V5	Tomislav Slaviček-Car
6.	7. 11. 2024.	O-357	Transakcije	P6	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
6.	11. 11. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena NoSQL baze: Neo4j	V6	Tomislav Slaviček-Car
7.	14. 11. 2024.	O-357	Izazovi distribuiranih sustava: pogreške i nepouzdanost	P7	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
7.	25. 11. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena usluge za predmemoriju	V7	Tomislav Slaviček-Car
8.	21. 11. 2024.	O-357	Izazovi distribuiranih sustava: garancija konzistentnosti i konsenzus <b>ROK ZA ODABIR TEME PRAKTIČNOG RADA</b>	P8	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver

<sup>5</sup> *Upisati broj prostorije ili online*

<sup>6</sup> *Upisati P za predavanja ili V za vježbe*

8.	2. 12. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena usluga za strujanje podataka	V8	Tomislav Slaviček-Car
9.	28. 11. 2024.	O-357	<b>1. TEST</b>	P9	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
9.	9.12. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena usluge Logstash	V9	Tomislav Slaviček-Car
10.	5. 12. 2024.	O-357	Infrastruktura za serijsku obradu podataka	P10	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
10.	16. 12. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena usluge Elasticsearch	V10	Tomislav Slaviček-Car
11.	12. 12. 2024.	O-357	Infrastruktura za tokovnu obradu podataka	P11	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
11.	12.12.2024	O-357	Gostujuće predavanje	V11	Tomislav
11.	13.1. 2024.	O-359	Postavljanje i primjena usluge Kibana	V12	Tomislav Slaviček-Car
12.	19. 12. 2024.	O-357	Monolitne, mikroslužne i bezposlužiteljske aplikacije	P12	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
12.	20. 1. 2025.	O-359	Serviranje Tesorflow modela	V13	Tomislav Slaviček-Car
13.	9. 1. 2025.	O-357	Razvoj i implementacija aplikacija u oblaku	P13	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
13.	27. 1. 2025.	O-359	Postavljanje i primjena usluge Airflow	V14	Tomislav Slaviček-Car
14.	16. 1. 2025.	O-357	DevOps i najbolje prakse <b>ROK ZA PREDAJU PRAKTIČNOG RADA</b>	P14	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
15.	23. 1. 2025.	O-357	<b>2. TEST</b>	P15	nasl. doc. dr. sc. Rok Piltaver
15.	23.1.2025	O359	Prezentacije radova	V15	Tomislav Slaviček-Car

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Programiranje za umjetnu inteligenciju	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni IIS	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	6	
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	<b>Prof. dr. sc. Ana Meštrović</b>	
E-mail	amestrovic@uniri.hr	
Ured	O-511	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 10:00 do 11:00 (uz prethodni dogovor e-mailom)	
Asistent/ica	<b>Karlo Babić, mag. inf.</b>	
E-mail	karlo.babic@uniri.hr	
Ured	O-419	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 10:00-11:00 uz prethodni dogovor	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta upoznavanje studenata s razvojem programa iz područja umjetne inteligencije. Ciljevi predmeta podrazumijevaju upoznavanje s elementima numeričke linearne algebre, postupcima za pripremu podataka za obradu te mogućnostima primjene deklarativnog programiranja u implementaciji komponenti inteligentnih informacijskih sustava.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementirati odabranu tehniku numeričke linearne algebre za rješavanje zadanog problema iz područja umjetne inteligencije.</li> <li>2. Izabrati efikasan numerički algoritam za posebnu klasu matrica koja je prepoznata u zadanom problemu iz područja umjetne inteligencije s osvrtom na moguće posljedice loše uvjetovanosti matrice.</li> <li>3. Kritički prosuditi i odabrati odgovarajuće tehnike deklarativnog programiranja za rješavanje postavljenog problema iz područja umjetne inteligencije.</li> </ol>		

14. Primijeniti napredne tehnike programiranja zasnovane na povezivanju deklarativnog programiranja i drugih programskih paradigmi za pristup podacima i pripremu podataka za obradu.
15. Razviti komponente za obradu velikih količina podataka koristeći metode obrade primjerene zadanom problemu (npr. paralelna, distribuirana, mrežna, višeagentna i sl.).
16. Implementirati module inteligentnih informacijskih sustava koristeći programske jezike za umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku uz primjenu odgovarajućih programskih modula.

#### Sadržaj kolegija

Na predmetu se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Primjena tehnika numeričke linearne algebre za rješavanje zadanog problema iz područja multivarijatne statistike, strojnog učenja i umjetne inteligencije. Implementirati zadanu metodu numeričke linearne algebre u prikladnom programskom jeziku. Numerički algoritmi za numerički algoritam za posebnu klasu matrica (simetrična, hermitska, normalna, unitarna, pozitivno definitna). (I1, I2)
- Pregled posljedica loših uvjetovanosti matrice na točnost i brzinu konvergencije iterativnih algoritama numeričke linearne algebre. (I1, I2)
- Napredne tehnike programiranja za pristup podacima i pripremu podataka za obradu. Rukovanje podacima: prikupljanje podataka, modeli podataka, česti problemi skupova podataka, preoblikovanje podataka, čišćenje podataka. Pregled pristupa u obradi velikih količina podataka: paralelna, distribuirana, mrežna, višeagentna i sl. (I3, I4)
- Domenski specifični jezici (sintaksa, semantika, pragmatika) i tehnike metaprogramiranja (npr. BNF ili Antlr gramatike, konačni automati, pravilni jezici i sl.). (I3)
- Primjena odgovarajućih programskih modula za umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku. Automatizirane procedure testiranja komponenti. (I3, I4, I5, I6)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	

#### Komentari

#### Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Russell, Stuart, and Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach." (2010.).
2. Jacob T. Vanderplas, Jake VanderPlas, Python Data Science Handbook, O'Reilly Media (2016.).

3.	Aggarwal, Charu C., Aggarwal, and Lagerstrom-Fife. Linear algebra and optimization for machine learning. Springer International Publishing, (2020.).
4.	Sadržaj pripremljen za učenje i objavljen u sustavu za učenje
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
1.	Charniak, Eugene, Christopher K. Riesbeck, Drew V. McDermott, and James R. Meehan. Artificial intelligence programming. Psychology Press, 2014.
2.	Subhash Sharma (1995.), Applied multivariate techniques, John Wiley & Sons
3.	Mark Hall, Ian W. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Christopher J. Pall (2017.), Data Mining, Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-16	Prisutnost studenta	Popisivanje (evidencija)	0
Kontinuirana provjera teorijskog znanja	0.75	0,25	0	I1-16	2 kratka testa iz teorijskog dijela	0-5 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti za oba kolokvija	10

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Zadaci na vježbama	1,25	1,25	0	I1-I6	Zadaci na vježbama (5 zadataka)	Bodovanje prema unaprijed definiranim kriterijima	25
Projektni zadatak	1	1	0	I3, I4, I5	Tijekom semestra studenti dobivaju za rješavanje projektni zadatak	0-35 bodova prema stupnju točnosti i potpunosti.	35
Ispit	1	0	0	I1-I6			30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>0</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Kontinuirana provjera teorijskog znanja

Tijekom semestra pišu se dva kratka kolokvija iz teorije. Svaki kolokvij nosi po 5 bodova.

### 3. Zadaci na vježbama

Studenti dobivaju jednostavnije zadatke koji uključuju ponavljanje gradiva s vježbi i pripremu za novo gradivo. Predviđena su 5 zadataka od 5 bodova, ukupno 25 bodova.



#### 4. Projektni zadatak

Tijekom semestra studenti će dobiti jedan projektni zadatak vezan uz razvoj agenta. Projektni zadatak nosi 35 bodova.

Za izlazak na ispit potrebno je postići najmanje 50% bodova iz projektnog zadatka.

#### 5. Ispit

Ispit sastoji se od teorijskog dijela ispitivanja i zadataka koji obuhvaća cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima kroz cijeli semestar. Ispit nosi 30 bodova, a potrebno je skupiti najmanje 15 bodova za prolaz.

### Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### **Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju**

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

04.02.2025.

18.02.2025.

11.03.2025.

08.09.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (1.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: utorkom u 12:00

vježbe: utorkom u 14:00

Tj.	Datum	Prostor <sup>7</sup>	Tema	Nastava <sup>8</sup>	Izvođač(i)
1.	1.10.	O-S32	Uvod, motivacija. Sadržaj predavanja. Obaveze studenata.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
1.	1.10.	O-366	Uvod, sadržaj vježbi i obveze na vježbama. Zadavanje projekta ( <b>rok za upload projekta 15.1.2024. 10:00h</b> ).	V	Karlo Babić
2.	8.10.	O-S32	Inteligentni agenati i okoline.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
2.	8.10.	O-366	Jednostavni agenti bazirani na refleksima ("roomba").	V	Karlo Babić
3.	15.10.	O-S32	Algoritmi pretraživanja.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
3.	15.10.	O-366	Minimax ("gomoku") 1	V	Karlo Babić
4.	22.10.	O-S32	Algoritmi pretraživanja – 2. dio ("adversarial search").	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
4.	22.10.	O-366	Minimax ("gomoku") 2 <b>Predaja programa za bodove (5 bodova)</b>	V	Karlo Babić
5.	29.10.	O-S32	Primjena logičkih formalizama i logičkog programiranja u području umjetne inteligencije – uvod u logičke agente	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
5.	29.10.	O-366	Agenti temeljeni na logici i znanju ("wumpus world") 1	V	Karlo Babić
6.	5.11.	O-S32	<b>1. kolokvij iz teorije</b>	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
6.	5.11.	O-366	Agenti temeljeni na logici i znanju ("wumpus world") 2 <b>Predaja programa za bodove (5 bodova)</b>	V	Karlo Babić
7.	12.11.	O-S32	Primjena logičkih formalizama i logičkog programiranja u području umjetne inteligencije – logički agenti – 2. dio	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
7.	12.11.	O-366	Multiagentno ponašanje ("flocking") 1	V	Karlo Babić

<sup>7</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>8</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

8.	19.11.	online	Primjena logičkih formalizama i logičkog programiranja u području umjetne inteligencije.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
8.	19.11.	O-366	Multiagentno ponašanje ("flocking") 2 <b>Predaja programa za bodove (5 bodova)</b>	V	Karlo Babić
9.	26.11.	O-S32	Neizrazita logika i zaključivanje, probabilistički pristupi	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
9.	26.11.	O-366	Pathfinding 1	V	Karlo Babić
10.	3.12.	O-S32	Neizrazita logika i zaključivanje, probabilistički pristupi	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
10.	3.12.	O-366	Pathfinding 2 <b>Predaja programa za bodove (5 bodova)</b>	V	Karlo Babić
11.	10.12.	online	Različiti oblici umjetne inteligencije; trendovi u razvoju područja.	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
11.	10.12.	O-366	Python priprema, programiranje perceptrona Linearna algebra – osnove za neuronske mreže/duboko učenje	V	Karlo Babić
12.	17.12.	O-S32	<b>2. kolokvij iz teorije</b>	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
12.	17.12.	O-366	Neuronske mreže, treniranje <b>Predaja programa za bodove (5 bodova)</b>	V	Karlo Babić
13.	7.1.2024.	online	Simbolička i konekcionistička umjetna inteligencija	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
13.	7.1.2024.	O-366	Rad na agentima za turnir	V	Karlo Babić
14.	14.1.2024.	O-S32	Usklađivanje umjetne inteligencije ("AI alignment")	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
14.	14.1.2024.	O-366	<b>Prezentiranje projekata Turnir agenata</b>	V	Karlo Babić
15.	21.1.2024.	O-S32	Filozofska pitanja, etika	P	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
15.	21.1.2024.	O-366	Nadoknade kolokvija/aktivnosti	V	Karlo Babić

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Elektroničko poslovanje i digitalne inovacije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Doc. dr. sc. Danijela Jakšić	
E-mail	<a href="mailto:danijela.jaksic@inf.uniri.hr">danijela.jaksic@inf.uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-422 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 12h do 14h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
Asistent/ica	?	
E-mail	?	
Ured	?	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 12h do 14h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je usvajanje temeljnih i proširenih znanja iz područja elektroničkog poslovanja i upravljanja digitalnim inovacijama. Ta znanja, između ostalog, uključuju analizu tržišta u kontekstu upotrebe proizvoda informacijsko-komunikacijske tehnologije, vrednovanje procesa upravljanja IKT inovacijama u poslovanju, upravljanje inovacijom i izradu poslovnog plana te izradu prijedloga dizajna sustava za elektroničko poslovanje.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Analizirati tržište u kontekstu upotrebe proizvoda informacijsko-komunikacijske tehnologije, s ciljem razvoja poslovne ideje, odabira ili stvaranja aplikativnog softvera te upravljanja inovacijama.</li> <li>Vrednovati procese planiranja, razvoja i upravljanja IKT inovacijama u poslovanju.</li> </ol>		

13. Kreirati poslovni plan za upravljanje inovacijom koristeći odgovarajući predložak i platna za razradu poslovne ideje te prema pravilima struke i primjerima dobre prakse.
14. Razlikovati osnovne koncepte, strukture, modele, dokumente i principe elektroničkog poslovanja i plaćanja.
15. Vrednovati osobine više platformskih i nativnih mobilnih aplikacija za elektroničko poslovanje, kao i različite paradigme razvoja stolnih, web i mobilnih aplikacija (s ili bez distribuiranih modula).
16. Kritički prosuđivati o primjeni odgovarajućih profesionalnih informatičkih standarda, implementaciji elemenata etičkog kodeksa informatičke struke u poslovnoj organizaciji te problemima zaštite osobnih podataka u kontekstu suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija.
17. Kreirati prijedlog dizajna sustava za elektroničko poslovanje na temelju analize i testiranja postojećih sustava elektroničkog poslovanja u raznim domenama primjene, prema pravilima struke i metodama dobre razvojne prakse.

#### *Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Analiza IKT trendova i utjecaja IKT-a na tržište i korisnike. Utjecaji IKT-a na obrazovanje, organizaciju rada i gospodarstvo: tehno-ekonomija, mrežno poduzeće, e-učenje, dinamičnost, fleksibilnost. IKT i mrežno gospodarstvo, globalizacija i njeni učinci. Čimbenici tehnološkog razvoja: društvena podrška i osobna sklonost tehnologiji, poduzetništvo. Privatnost, nadziranje ljudi i događaja, civilno društvo. Virtualna stvarnost i virtualne zajednice. IKT i kultura suradnje i darivanja: Wikipedija, Linux. Softver otvorenog izvora, količina podataka, dostupnost podataka, obrada i analiza podataka. Sustavi za društveno umrežavanje: Facebook, YouTube, Twitter, i drugi - masovna komunikacija, manipulacija, samo-komunikacija i njeni učinci. Tehnološki napredak i glavne značajke suvremenog života. IKT i društvo: problemi, izazovi, i perspektive. (I1, I2, I6)
- IKT inovacije. Životni ciklus inovacije. Barijere inovaciji. Vrste inovacije (inovacija proizvoda, usluge, poslovnog procesa, poslovnog modela, ...). Upravljanje inovacijom. Uloge skupina sudionika u procesima upravljanja inovacijom. Metode za stvaranje pozitivne inovacijske klime potrebne za uvođenje i unapređenje inovacija u organizacijama. Stvaranje i evaluacija poslovne ideje. Intelektualno vlasništvo. Patent. Copyright. Osnove pristupa Lean Startup. Lean Startup Canvas. Usporedba Lean Startup s Design Thinking i Business Model pristupima te ostalim trendovima u poslovnom planiranju. Startup i poduzetništvo. Izvori financiranja startupa. Poduzetnički inkubatori. Crowdfunding. Financijski plan. Startup plan za vlastitu poslovnu ideju i proizvod. Startup pitch. (I1, I2, I3, I5, I7)

- Osnovni koncepti i principi elektroničkog poslovanja. Struktura e-poslovanja. E-tržište i online zajednice. Poslovni modeli e-trgovine (B2B, B2C, C2C, C2G, G2C, ...). Mobilno poslovanje. Standardi elektroničkog poslovanja. Elektronički dokumenti. Modeliranje podataka i procesa za elektroničko poslovanje. Elektroničko plaćanje. Sigurnost i privatnost u elektroničkom poslovanju i plaćanju. Primjena elektroničkog poslovanja (E-trgovina. E-uprava. E-zabava. E-Učenje. E-Financije. EBankarstvo. E-Zdravstvo. E-Promet. E-Turizam. E-Rezervacije., ...). Pravni, etički i društveni aspekti elektroničkog poslovanja. Dizajniranje sustava za elektroničko poslovanje. (I4, I5, I7)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici, e-učenje, praktični rad i samostalni rad izvan učionice. Studenti će kod upisa predmeta biti upućeni na kontinuirano korištenje sustava za e-učenje.	

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Lindgren, S. (2017). Digital media & society. SAGE Publications Ltd.
2. Ede, A. (2019). Technology and Society: A World History. Cambridge University Press.
3. Bhargava, R., Herman, W. (2020). The Startup Playbook: Founder-to-Founder Advice from Two Startup Veterans. John Wiley & Sons.
4. Schneider, G. (2016). Electronic Commerce. Cengage Learning.
5. Sherif, M. H. (2016). Protocols for Secure Electronic Commerce. CRC Press
6. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Aspray, W., Tozzi, C. & Zittrain, J. (2017). For Fun and Profit: A History of the Free and Open Source Software Revolution (History of Computing). The MIT Press.
2. Hartzog, W. (2018). Privacy's Blueprint. Harvard University Press.
3. Diamandis, P.H. & Kotler, S. (2020). The Future Is Faster Than You Think: How Converging Technologies Are Transforming Business, Industries, and Our Lives. Simon & Schuster.

4. Hoffman, S.S. (2021). *Surviving a Startup: Practical Strategies for Starting a Business, Overcoming Obstacles, and Coming Out on Top*. HarperCollins Leadership.
5. Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Business.
6. Scobey, P., Lingras, P. (2018). *Web Programming and Internet Technologies: An E-Commerce Approach*. Jones & Bartlett Learning.
7. Odgovarajući softverski priručnici.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unaprjeđivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unaprjeđivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

*Jezik izvođenja nastave* Hrvatski jezik

*Mogućnost izvođenja na stranom jeziku* Ne

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	1	I1-I7	Prisutnost studenata Korištenje sustava za e-učenje	Popisivanje (evidencija) Provjera podataka u sustavu	0
Forum rasprave	0,5	0,5	0	I1, I6	Aktivno sudjelovanje u forum raspravama	Kvaliteta i učestalost sudjelovanja u raspravama	10
Startup projekt	2,5	2,5	2,5	I2, I3, I5, I7	Izrada timskog startup projekta	Startup projekt i izlaganje boduju se prema definiranim kriterijima	60



Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Ispit	1	0	0	I4	Pisani ispit	Odgovori se boduju prema definiranim kriterijima	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Forum rasprave

Tijekom semestra od studenata se očekuje učestalo praćenje te aktivno i samostalno sudjelovanje u svim raspravama na forumu na Merlinu (2 rasprave). Vrednovat će se način i kvaliteta obrade teme rasprave, kao i broj objavljivanja (postova) na svaku raspravu. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 10 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (5 bodova od ukupno 10), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.

### 3. Startup projekt

Tijekom semestra studenti će u timu izraditi tehnološko rješenje (inovativnu web ili mobilnu aplikaciju na zadanu temu) i startup poslovni plan za njega, na temelju dobivenih uputa, nastavnih materijala i definiranih problemskih zadataka. Svi timovi će izrađivati startup projekt na istu temu te će kroz semestar

biti simulirano „startup natjecanje“ timova, pri čemu će najbolji tim na kraju biti i prikladno nagrađen. Vrednovat će se način i kvaliteta izrade startup projekta te njegovo usmeno izlaganje, za svakog člana tima, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 60 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (30 bodova od ukupno 60), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.

#### 4. Ispit

Na pisanom ispitu student pokazuje razumijevanje nastavnih materijala s predavanja (koncepta, postupaka, metoda, principa elektroničkog poslovanja). Vrednovat će se ispravnost, način i kvaliteta riješenog ispita, prema definiranim kriterijima. Na taj način student će moći skupiti najviše 30 bodova. Ispit nosi udio od najviše 30 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

### Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno

35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### **Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju**

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

30.01.2025.

13.02.2025.

20.03.2025.

03.09.2025.

### **Ispričnice za izostanak s nastave**

Ispričnicu za opravdani izostanak s nastave potrebno je predati predmetnim nastavnicima najkasnije 7 dana nakon izostanka. U suprotnom izostanak se neće opravdati.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

Predavanja (P): utorkom 8:30 – 10:00 u O-350

Vježbe (V): utorkom 10:15 – 11:45 u O-350

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač(i)
1.	8.10.2024.	O-350	Uvod u predmet. Ideja. Istraživanje tržišta, konkurencije i tehnologija.	P1	Danijela Jakšić
1.	8.10.2024.	O-350	Inovacije. Upravljanje inovacijom. Intelektualno vlasništvo. Patent. Copyright.	P2	Danijela Jakšić
2.	15.10.2024.	O-350	Lean Startup. Design Thinking. Business Model.	P3	Danijela Jakšić
2.	15.10.2024.	O-350	Startup kapital i monetizacija. Financijski plan.	P4	Danijela Jakšić
3.	22.10.2024.	O-350	Ideja, tržište i inovacije – timski rad.	V1	
3.	22.10.2024.	O-350	Lean Canvas i Business Model Canvas – timski rad.	V2	
4.	29.10.2024.	O-350	Tehnološka inovacija i startup poslovni plan. Startup pitch. Razvoj, upravljanje i održavanje startupa.	P5	Danijela Jakšić
4.	29.10.2024.	O-350	Dizajniranje tehnološke inovacije – timski rad.	P6	Danijela Jakšić
5.	5.11.2024.	O-350	Startup poslovni plan – timski rad.	V3	
5.	5.11.2024.	O-350	Startup financijski plan – timski rad.	V4	
6.	12.11.2024.	O-350	Dizajniranje i razvoj tehnološke inovacije i sustava.	V5	
6.	12.11.2024.	O-350	Dizajniranje i razvoj tehnološke inovacije i sustava.	V6	
7.	19.11.2024.	online	Razvoj informacijske tehnologije. Privatnost i nadziranje. Društvene mreže i masovni mediji. <b>1. Forum rasprava</b>	P7	Danijela Jakšić
7.	19.11.2024.	online	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	V7	
8.	26.11.2024.	online	IKT i obrazovanje, tržište rada, ekonomija, kultura i demokracija. Otvoreni kod i svijet. <b>2. Forum rasprava.</b>	P8	Danijela Jakšić
8.	26.11.2024.	online	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	V8	
9.	3.12.2024.	O-350	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	V9	
9.	3.12.2024.	O-350	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	V10	
10.	10.12.2024.	online	Osnovni koncepti i struktura elektroničkog poslovanja. E-tržište i online zajednice. Poslovni modeli e-trgovine.	P9	Danijela Jakšić
10.	10.12.2024.	online	Standardi elektroničkog poslovanja. E-dokumenti.	P10	Danijela Jakšić

11.	17.12.2024.	O-350	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	V11	
11.	17.12.2024.	O-350	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	V12	
12.	7.1.2025.	online	E-plaćanje. Sigurnost i privatnost.	P11	Danijela Jakšić
12.	7.1.2025.	online	Primjena e-poslovanja. Pravni, etički i društveni aspekti.	P12	Danijela Jakšić
13.	14.1.2025.	O-350	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	P13	Danijela Jakšić
13.	14.1.2025.	O-350	Razvoj tehnološke inovacije – timski rad.	V13	
14.	21.1.2025.	O-350	<b>Predaja i prezentacija startup projekta</b>	<b>P14 V14</b>	<b>Danijela Jakšić Asistent</b>

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Nerelacijske i distribuirane baze podataka	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Doc. dr. sc. Danijela Jakšić	
E-mail	danijela.jaksic@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-422 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 12h do 14h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
Asistent	Dr. sc. Kristian Stančin	
E-mail	kristian.stancin@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-523 (5. kat)	
Vrijeme konzultacija	Ponedjeljkom od 10h do 12h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je kolegija usvajanje znanja iz područja nerelacijskih i distribuiranih baza podataka. Ta znanja, između ostalog, uključuju konceptualno i logičko oblikovanje nerelacijskih i distribuiranih baza podataka, njihovu fizičku implementaciju u odgovarajućim tehnologijama te formuliranje upita nad polustrukturiranim podacima.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikovati osnovne koncepte, metode i procese, kao i vrste nerelacijskih baza podataka.</li> <li>12. Razlikovati osnovne koncepte, komunikacijske modele, protokole i vrste distribuiranih baza podataka.</li> <li>13. Izraditi konceptualni i logički model nerelacijske ili distribuirane baze podataka koristeći odgovarajuće alate za modeliranje, na temelju specifične problemske situacije i domene.</li> </ol>		

14. Preporučiti tehnologije za implementaciju nerelacijskih ili distribuiranih podatkovnih sustava koje zadovoljavaju zahtjeve i specifičnosti postavljenog poslovnog problema.
15. Osmisliti organizaciju velikih skupova podataka, informacija i znanja te logički i fizički model baza podataka za velike skupove podataka, koristeći podatkovne infrastrukture primjerene postavljenom poslovnom problemu.
16. Implementirati nerelacijsku ili distribuiranu bazu podataka temeljem konceptualnog, logičkog i/ili fizičkog modela, u odgovarajućem jeziku za rad s bazama podataka te uzimajući u obzir specifičnosti poslovnog problema, podataka i arhitekture sustava.
17. Kreirati upite nad polustrukturiranim podacima u odabranim upitnim jezicima za različite tehnologije baza podataka.

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Osnovni koncepti, tehnike i procesi nerelacijskih baza podataka. Vrste nerelacijskih baza podataka. (I1)
- Osnovni koncepti, komunikacijski modeli, protokoli, vrste i arhitekture distribuiranih baza podataka. (I2)
- Konceptualni i logički model nerelacijske i distribuirane baze podataka. (I3)
- Sustavi za upravljanje nerelacijskim i distribuiranim bazama podataka. (I4)
- Upitni jezici za nerelacijske i distribuirane baze podataka. (I6, I7)
- Organizacija velikih skupova podataka, informacija i znanja. Logički i fizički model baza podataka za velike skupove podataka. (I5)
- Implementacija nerelacijske ili distribuirane baze podataka. (I6, I7)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici, e-učenje, praktični rad i samostalni rad izvan učionice. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na kontinuirano korištenje sustava za e-učenje.	
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		

1. Meier, A., Kaufmann, M. (2019). SQL & NoSQL Databases: Models, Languages, Consistency Options and Architectures for Big Data Management. Springer.
2. Perkins, L., Redmond, E., Wilson, J. (2018). Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement. Pragmatic Bookshelf.
3. Tamer Özsu, M., Valduriez, P. (2019). Principles of Distributed Database Systems. Springer.
4. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Sullivan, D. (2015). NoSQL for Mere Mortals. Addison-Wesley.
2. Pivert, O. (2018). NoSQL data models: trends and challenges. Wiley.
3. Hills, T. (2016). NoSQL and SQL Data Modeling: Bringing Together Data, Semantics, and Software. Technics Publications.
4. Petrov, A. (2019). Database Internals: A Deep Dive into How Distributed Data Systems Work. O'Reilly Media.
5. Odgovarajući softverski priručnici.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unaprjeđivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unaprjeđivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

*Jezik izvođenja nastave* Hrvatski jezik

*Mogućnost izvođenja na stranom jeziku* Da

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	1	I1-I7	Prisutnost studenata Korištenje sustava za e-učenje	Popisivanje (evidencija) Provjera podataka u sustavu	0



Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Kolokvij	0,5	0	0	I1, I2, I6, I7	Samostalno rješavanje zadataka s predavanja (teorijski parcijalni ispit).	Odgovori se boduju prema definiranim kriterijima	20
Praktični projekt (NoSQL)	2	2	2	I3, I6, I7	Timski projekt u dva dijela (dokumentne BP i graf BP)	Projekt se boduje prema definiranim kriterijima	40
Ispit (znanstveni članak)	1,5	0,5	0	I3, I4, I5	Samostalna izrada znanstvenog članka	Znanstveni se članak boduje prema definiranim kriterijima	40
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Kolokvij

Tijekom semestra studenti će samostalno riješiti jedan teorijski kolokvij s gradivom s predavanja, uživo u učionici. Vrednovat će se ispravnost, način i kvaliteta riješenog teorijskog kolokvija, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 20 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (10 bodova od ukupno 20), kako bi ostvarili pravo izlaska na

ispit. Za studente koji nisu zadovoljili bodovni prag na teorijskom kolokviju bit će organiziran popravni kolokvij. Termin za popravni kolokvij je definiran u rasporedu izvođenja nastave.

### 3. Praktični projekt (NoSQL)

Tijekom semestra studenti će u timu (2-4 člana) izrađivati projekt u dva dijela, na temelju gradiva obrađenog na nastavi, nastavnih materijala s vježbi i definiranih zadataka. Prvi dio projekta odnosit će se na rad s dokumentnim nerelacijskim bazama podataka, a drugi dio na rad s graf nerelacijskim bazama podataka.

Vrednovat će se način i kvaliteta svakog dijela projekta, za svakog člana tima, prema definiranim kriterijima. Studenti će na svakom dijelu projekta moći skupiti najviše 20 bodova, što ukupno čini najviše 40 bodova za cijelu ocjensku aktivnost. Pritom studenti moraju ostvariti najmanje 50% bodova iz svakog dijela praktičnog rada (10 bodova od ukupno 20 za dokumentne BP i 10 bodova od ukupno 20 za graf BP), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit. Popravak praktičnog projekta izvršit će se na završnim konzultacijama s nastavnikom, prije roka za predaju konačne verzije (na 3. timskoj radionici). Dodatni termini za popravak nisu predviđeni, s obzirom da studenti projekt izrađuju kontinuirano kroz semestar, u timu te i na nastavi i od kuće.

### 4. Ispit (znanstveni članak)

Ispit je izrada znanstvenog članka i njegovo izlaganje (obrana). Svaki student samostalno će istražiti i obraditi jednu odabranu temu iz područja kolegija u formi znanstvenog članka te je prezentirati na ispitnom roku.

Vrednovat će se način i kvaliteta obrade zadane teme te usvojeno znanje i razumijevanje teme i terminologije, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 40 bodova. Ispit nosi udio od najviše 40 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 60 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 30) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 40 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

UNIRI



### Ispitni termini

30.1.2025.

13.2.2025.

19.3.2025.

3.9.2025.

### Ispričnice za izostanak s nastave

Ispričnicu za opravdani izostanak s nastave potrebno je predati predmetnim nastavnicima najkasnije 7 dana nakon izostanka. U suprotnom izostanak se neće opravdati.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

Predavanja (P): srijedom 10:00 – 11:30 u O-S32

Vježbe (V): četvrtkom 12:00 – 13:30 u O-350

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođači
1.	3.10.2024.	O-350	Uvod u predmet.	P1	Danijela Jakšić
				V1	Kristian Stančin
2.	9.10.2024.	O-S32	Uvod o distribuiranim BP. Dizajn distribuiranih BP.	P2	Danijela Jakšić
2.	10.10.2024.	O-350	Uvod u dokumentne NoSQL BP (modeli, tehnologije i alati).	V2	Kristian Stančin
3.	16.10.2024.	O-S32	Uvodno o NoSQL bazama podataka. Upravljanje podacima.	P3	Danijela Jakšić
3.	17.10.2024.	online	Dokumentne NoSQL BP – stvaranje BP, korisnici, kolekcije i dokumenti.	V3	Kristian Stančin
4.	23.10.2024.	O-S32	Modeli podataka. Jezici za rad s bazama podataka.	P4	Danijela Jakšić
4.	24.10.2024.	online	Dokumentne NoSQL BP – kolekcije, dokumenti, upiti i sučelje.	V4	Kristian Stančin
5.	30.10.2024.	online	Osiguravanje dosljednosti (konzistencije) podataka. Arhitektura sustava.	P5	Danijela Jakšić
5.	31.10.2024.	O-350	Dokumentne NoSQL BP – 1. timska radionica.	V5	Kristian Stančin
6.	6.11.2024.	online	Postrelacijske baze podataka.	P6	Danijela Jakšić
6.	7.11.2024.	O-350	Dokumentne NoSQL BP – 2. timska radionica.	V6	Kristian Stančin
<b>7.</b>	<b>13.11.2024.</b>	<b>O-366</b>	<b>Teorijski kolokvij</b>	<b>P7</b>	<b>Danijela Jakšić</b>
7.	14.11.2024.	O-350	Dokumentne NoSQL BP – 3. timska radionica.	V7	Kristian Stančin
8.	20.11.2024.	O-S32	Uvod u znanstveno istraživanje.	P8	Danijela Jakšić
<b>8.</b>	<b>21.11.2024.</b>	<b>online</b>	<b>Dokumentne NoSQL BP – predaja timskog projekta.</b>	<b>V8</b>	<b>Kristian Stančin</b>
9.	27.11.2024.	O-S32	Metodologija izrade znanstvenog članka.	P9	Danijela Jakšić
9.	28.11.2024.	O-350	Uvod u graf NoSQL BP (modeli, tehnologije i alati).	V9	Kristian Stančin
10.	4.12.2024.	O-S32	Pregled i odabir tema za znanstveni članak.	P10	Danijela Jakšić
10.	5.12.2024.	online	Graf NoSQL BP – stvaranje BP, modeli, koncepti.	V10	Kristian Stančin
11.	11.12.2024.	O-S32	Rad na odabranoj istraživačkoj temi.	P11	Danijela Jakšić
11.	12.12.2024.	online	Graf NoSQL BP – podaci, upiti, vizualizacija i sučelje.	V11	Kristian Stančin
<b>12.</b>	<b>18.12.2024.</b>	<b>O-S32</b>	<b>POPRAVNI KOLOKVIJ</b>	<b>P12</b>	<b>Danijela Jakšić</b>

12.	19.12.2024.	O-350	Graf NoSQL BP – 1. timska radionica.	V12	Kristian Stančin
13.	8.1.2025.	online	Rad na odabranoj istraživačkoj temi.	P13	Danijela Jakšić
13.	9.1.2025.	O-350	Graf NoSQL BP – 2. timska radionica.	V13	Kristian Stančin
14.	15.1.2025.	online	Rad na odabranoj istraživačkoj temi.	P14	Danijela Jakšić
14.	16.1.2025.	O-350	Graf NoSQL BP – 3. timska radionica.	V14	Kristian Stančin
15.	22.1.2025.	online	Rad na odabranoj istraživačkoj temi.	P15	Danijela Jakšić
15.	23.1.2025.	online	Graf NoSQL BP – predaja timskog projekta.	V15	Kristian Stančin

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Informacijska sigurnost i blockchain tehnologije	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za sve	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	prof. dr. sc. Božidar Kovačić	
E-mail	<a href="mailto:bkovacic@inf.uniri.hr">bkovacic@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-414	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Dejan Ljubobratović, pred.	
E-mail	<a href="mailto:dejan.ljubobratovic@uniri.hr">dejan.ljubobratovic@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-416	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 10.00-11.00, ili uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je predmeta usvajanje temeljnih znanja u području razvoja informacijske sigurnosti i privatnosti, analiziranje rizika i prijetnji informacijskim sustavima i postupanja u incidentnim situacijama, te usvajanje temeljnih znanja za razvoj sigurnosnih rješenja zasnovanih na blockchain tehnologiji.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Kreirati prijedlog sigurnosne politike za zadanu uslugu ili proizvod.</li> <li>12. Analizirati ranjivost sustava informacijske sigurnosti i privatnosti te izraditi prijedlog preventivnih mjera za smanjenje ranjivosti.</li> <li>13. Identificirati izvore, oblike i intenzitet rizika te odabrati najbolju praksu (metodologije) i norme u analizi rizika.</li> <li>14. Osmisliti procedure za prijavu i praćenje incidenta te evidenciju posljedica incidenata.</li> <li>15. Izraditi prijedlog mjera i tehnika ublažavanja posljedica incidentne situacije.</li> <li>16. Analizirati sigurnosna rješenja zasnovana na blockchain tehnologiji.</li> </ol>		

17. Kreirati zahtjeve sigurnosti pri razvoju sigurnosnog rješenja zasnovanog na Blockchain tehnologiji		
<i>Sadržaj kolegija</i>		
Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Upravljanje sigurnosti informacijskih sustava, sigurnosna politika, mjerenje razine sigurnosti, standardi. (I3, I1)</li> <li>– Rizici i prijetnje informacijskim sustavima. Prijetnje sigurnosti i vjerojatnost njihova nastanka. Ranjivost informacijskih sustava. (I2, I3)</li> <li>– Upravljanje sigurnosnim rizicima. Metode za procjenu rizika. Kvantitativna i kvalitativna analiza i procjena rizika. (I3, I4)</li> <li>– Sigurnosni incidenti informacijskih sustava. Mjere i tehnike ublažavanja posljedica incidentne situacije. (I3, I4, I5, I6)</li> <li>– Sigurnost komunikacijskih kanala. Prijetnje sigurnosti. Sigurnosni kanali. (I4, I5)</li> <li>– Sigurnosna rješenja zasnovana na blockchain tehnologiji. Sigurnost komunikacije korištenjem blockchain tehnologije. (I6, I7)</li> <li>– Zahtjevi sigurnosti pri razvoju sigurnosnih rješenja zasnovanih na Blockchain tehnologiji. (I6, I7)</li> </ul>		
<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>		
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harold F. Tipton, Micki Krause, Information Security Management, 6th Edition, Taylor &amp; Francis Group, 2007.</li> <li>2. Douglas J. Landoll, &amp; Information Security Policies, Procedures, and Standards: A Practitioners Reference 1st Edition, RC Press, Taylor &amp; Francis Group, 2016.</li> <li>3. Lorne Lantz, Daniel Cawrey, Mastering Blockchain: Unlocking the Power of Cryptocurrencies, Smart Contracts, and Decentralized Applications, O'Reilly, 2021.</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		



1. Michael E. Whitman, Herbert J. Mattord, Management of Information Security,, Cengage Learning, 2018.
2. Darril Gibson, Andy Igonor, Managing Risk in Information Systems (Information Systems Security & Assurance) 3rd Edition, O'Reilly, 2022.
3. Jeff Bollinge, Brandon Enright, Matthew Valites, Crafting the InfoSec Playbook: Security Monitoring and Incident Response Master Plan, O'Reilly, 2015.
4. Mastering Blockchain: Unlocking the Power of Cryptocurrencies, Smart Contracts, and
5. Decentralized Applications, O'Reilly, 2020.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

*Jezik izvođenja nastave*

Hrvatski jezik

*Mogućnost izvođenja na stranom jeziku*

Ne

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave	1	1		I1-I7	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Popisivanje (evidencija)	0
Praktični rad	2	2		I2-I7	Praktični zadatak i prezentacija	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Kontinuirana provjera znanja				I1, I3, I6, I7	Praktični kolokvij	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Kontinuirana provjera znanja	1			I1-I7	Kolokvij iz dijela gradiva predavanja	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Ispit	2			15, 17	Prezentacija praktičnih projektnih zadataka	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3</b>					<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Praktični rad

**Praktični kolokvij.** Tijekom semestra pisat će se praktični kolokvij koji će uključivati zadatke iz gradiva vježbi. Na praktičnom kolokviju student će moći skupiti najviše 20 bodova. Prag za pravo pristupa završnom ispitu je ostvarenih 50% od ukupnog broja bodova na praktičnom kolokviju.

U unaprijed danom terminu krajem semestra moguće je ispravljati praktični kolokvij pri čemu bodovi ostvareni na ispravku zamjenjuju bodove ostvarene na odgovarajućem kolokviju. Ispravku praktičnog kolokvija mogu, ako žele, pristupiti i studenti koji su ostvarili 50% i više bodova na kolokviju.

**Projektni zadatak** Tijekom semestra student će izraditi grupni ili individualni projektni zadatak u kojem prema unaprijed zadanim uputama i kriterijima za vrednovanje analizira pojedine koncepte informacijske sigurnosti. (I2-I8). Projekt se sastoji se od izrade seminarskog rada koji objašnjava određeni problem i

njegovo rješenje. Vrednovati će se točnost i potpunost predanoga seminara te opis načina rješavanja zadanog problema. Student će moći skupiti najviše 20 bodova.

### 3. Kontinuirana provjera znanja

Tijekom semestra pisat će se test učionici koji će uključivati pitanja i zadatke iz dijela gradiva predavanja i na njemu će student moći skupiti maksimalno 30 bodova.

### 4. Završni ispit

Na završnom ispitu studenti će prezentirati i obraniti projektni zadatak usmenim putem. Maksimalni broj bodova na projektnom zadatku je 30. Da bi student mogao pristupiti usmenoj obrani mora na vrijeme predati projekt prema unaprijed zadanom napatku.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno

35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### **Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju**

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

05.02.2025.

19.02.2025.

06.03.2025.

12.09.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (1.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: petkom 12.00 do 13.30

vježbe: srijedom od 08.15 do 9.45

Tj.	Datum	Prostor <sup>9</sup>	Tema	Nastava <sup>10</sup>	Izvođač(i)
1.	02.10.2024.	O-366	Postavljanje okoline za razvoj softvera. Modularizacija, dokumentiranje, testiranje i mjerenje vremena izvođenja programskog koda	V1	Dejan Ljubobratović, pred.
1.	04.10.2024	O-S32	Uvod u kolegij. Upravljanje sigurnosti informacijskih sustava, sigurnosna politika, mjerenje razine sigurnosti, standardi.	P1	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
2.	09.10.2024.	O-366	Osnove blockchain tehnologije	V2	Dejan Ljubobratović, pred.
2.	11.10.2024.	O-S32	Upravljanje sigurnosti informacijskih sustava, sigurnosna politika, mjerenje razine sigurnosti, standardi.	P2	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
3.	16.10.2024.	O-366	Osnove rada u Solidity jeziku za pisanje pametnih ugovora koji se izvršavaju na blockchainu (varijable i funkcije)	V3	Dejan Ljubobratović, pred.
3.	18.10.2024.	O-S32	Rizici i prijetnje informacijskim sustavima. Prijetnje sigurnosti i vjerojatnost njihova nastanka. Ranjivost informacijskih sustava	P3	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
4.	23.10.2024.	O-366	Izgradnja pametnog ugovora koji se izvršava na Ethereum blockchainu	V4	Dejan Ljubobratović, pred.
4.	25.10.2024.	O-S32	Upravljanje sigurnosnim rizicima. Metode za procjenu rizika. Kvantitativna i kvalitativna analiza i procjena rizika.	P4	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
5.	30.10.2024.	O-366	Uvjetno grananje u programu za izgradnju pametnih ugovora (IF)	V5	Dejan Ljubobratović, pred.
5.	01.11.2024. (online)	O-S32	Sigurnosni incidenti informacijskih sustava. Mjere i tehnike ublažavanja posljedica incidentne situacije	P5	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
6.	06.11.2024.	O-366	Petlje u programu za izgradnju pametnih ugovora (while)	V6	Dejan Ljubobratović, pred.
6.	08.11.2024.	O-S32	Sigurnost komunikacijskih kanala. Prijetnje sigurnosti. Sigurnosni kanali.	P6	prof. dr. sc. Božidar Kovačić

<sup>9</sup> *Upisati broj prostorije ili online*

<sup>10</sup> *Upisati P za predavanja ili V za vježbe*

7.	13.11.2024.	O-366	Strukture podataka u programu za izgradnju pametnih ugovora (ARRAY, STRUCTURE, ENUM)	V7	Dejan Ljubobratović, pred.
7.	15.11.2024.	O-S32	Sigurnost komunikacijskih kanala. Prijetnje sigurnosti. Sigurnosni kanali.	P7	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
8.	20.11.2024.	O-366	Konstruktori i nasljeđivanje u Solidity programu za izgradnju pametnih ugovora	V8	Dejan Ljubobratović, pred.
8.	22.11.2024.	O-S32	Sigurnosna rješenja zasnovana na blockchain tehnologiji. Sigurnost komunikacije korištenjem blockchain tehnologije	P8	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
9.	27.11.2024.	O-366	Adrese u pametnim ugovorima	V9	Dejan Ljubobratović, pred.
9.	29.11.2024.	O-S32	Sigurnosna rješenja zasnovana na blockchain tehnologiji. Sigurnost komunikacije korištenjem blockchain tehnologije	P9	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
10.	04.12.2024.	O-366	<b>Kolokvij (praktični)</b>	V10	Dejan Ljubobratović, pred.
10.	06.12.2024.	O-S32	Sigurnost: sigurnosni kanali, kontrola pristupa, upravljanje sigurnošću	P10	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
11.	11.12.2024.	O-366	Informacijska sigurnost: Upravljanje sigurnosti informacijskih sustava	V11	Dejan Ljubobratović, pred.
11.	13.12.2024.	O-S32	Oporavak u slučaju grešaka: pouzdanost klijent-server komunikacije, pouzdanost komunikacije u grupi, oporavak	P11	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
12.	18.12.2024.	O-366	Informacijska sigurnost: Rizici i prijetnje informacijskim sustavima	V12	Dejan Ljubobratović, pred.
12.	20.12.2024.	O-S32	Bitcoin mreže	P12	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
13.	08.01.2025.	O-366	Informacijska sigurnost: Upravljanje sigurnosnim rizicima	V13	Dejan Ljubobratović, pred.
<b>13.</b>	<b>10.01.2025.</b>	<b>O-S32</b>	<b>Test teorija</b>	<b>P13</b>	<b>prof. dr. sc. Božidar Kovačić</b>
14.	15.01.2025.	O-366	Informacijska sigurnost: Sigurnosni incidenti informacijskih sustava	V14	Dejan Ljubobratović, pred.
14.	17.01.2025.	O-S32	Bitcoin klijent i API	P14	prof. dr. sc. Božidar Kovačić
15.	22.01.2025.	O-366	Informacijska sigurnost: Sigurnosna rješenja zasnovana na blockchain tehnologiji	V 15	Dejan Ljubobratović, pred.
15.	24.01.2025.	O-S32	Budućnost Blockchain tehnologije	P15	prof. dr. sc. Božidar Kovačić

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Kvantitativne metode za poslovno odlučivanje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Izv. prof. dr. sc. Martina Holenko Dlab	
E-mail	<a href="mailto:mholenko@inf.uniri.hr">mholenko@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-518	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom od 12:00 -13:30 uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica		
E-mail		
Ured		
Vrijeme konzultacija		
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je usvajanje znanja o postupcima za formaliziranje poslovnih problema te primjenu kvantitativnih metoda za određivanje i analiziranje njihovih rješenja u svrhu donošenja odluka u poslovnom okruženju.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti osnovne koncepte binarnih relacija na diskretnim skupovima, elementarne teorije brojeva, teorije grafova, teorije poslovnog odlučivanja i simulacija.</li> <li>2. Usporediti različite kvantitativne metode za poslovno odlučivanje na temelju poznavanja njihovih svojstava i karakterističnih primjera primjene.</li> <li>13. Analizirati i konstruirati standardne oblike matematičkih dokaza te ih koristiti pri rješavanju problemskih zadataka.</li> <li>14. Formulirati matematički model realnog poslovnog problema opisanog riječima.</li> <li>15. Vrednovati matematički model i rješenje problema temeljem analize osjetljivosti.</li> </ol>		

16. Riješiti realne probleme primjenom odgovarajućih kvantitativnih metoda i specijalizirane programske podrške.
17. Analizirati i interpretirati rezultate primjene kvantitativnih metoda u kontekstu poslovnih problema s ciljem podrške poslovnom odlučivanju.

### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Formulacija konceptualnog modela poslovnog problema različitim tehnikama i metodama (I1- I7)
- Binarne relacije na diskretnim skupovima, elementarna teorija brojeva i matematički dokazi kod modeliranja i rješavanja poslovnih problema (I1, I6, I7)
- Rješavanje problemskih zadataka primjenom računa kongruencija (I4, I5, I6, I7)
- Teorija grafova. Klasifikacija i reprezentacija grafova (I4, I6, I7)
- Teoremi i algoritmi teorije grafova (I4, I6, I7)
- Modeliranje problema rasporeda pomoću usmjerenih grafova (mreža) (I4, I6, I7)
- Koncepti normativne, preskriptivne i deskriptivne teorije odlučivanja (I4, I6, I7)
- Metode za višeatributno i višekriterijsko odlučivanje (I4, I6, I7)
- Modeliranje problema višeatributnog i višekriterijskog odlučivanja (I4, I6, I7)
- Simulacijsko modeliranje prikladno za rješavanje poslovnih problema (I4, I6, I7)
- Validacija modela i analiza osjetljivosti. (I5, I6, I7)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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 _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje. U izvedbenom planu objavit će se detaljan raspored nastave.	

### Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Hillier F., Lieberman G. (2010). Introduction to Operations Research. California, Oakland: Holden-Day Inc.
2. Babić Z. (2017). Modeli i metode poslovnog odlučivanja. Split: Ekonomski fakultet.



3. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.	
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Divjak, B. , Lovrenčić A. (2005). Diskretna matematika s teorijom grafova. Varaždin: TIVA tiskara. Fakultet organizacije i informatike</li> <li>2. Lukač, Z., Neralić, L. (2012). Operacijska istraživanja. Zagreb: Element.</li> <li>3. Murthy, G. S. R. (2015). Applications of Operations Research and Management Science, Springer.</li> <li>4. Winston, W. L., Goldberg, J. B. Operations research: applications and algorithms. Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2004.</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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I7	Prisutnost studenata	Popisivanje/evidencija	0
					Rješavanje testova za samoprovjeru znanja	Do 10 bodova ovisno o potpunosti	10
					Rješavanje zadataka s vježbi	Do 10 bodova ovisno o potpunosti	10
Projektni zadaci	2	2	2	I3-I7	Rješavanje problemskih zadataka	Do 10 bodova po zadatku, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Kontinuirana provjera znanja	1	0	0	I1, I2, I4, I7	Kolokvij ( <i>online</i> test)	Do 20 bodova, ovisno o stupnju točnosti	20
Ispit	1	0.5	0	I1-I7	Online test	Do 30 bodova, ovisno o stupnju točnosti	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3.5</b>	<b>2</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

Redovitim rješavanjem testova za samoprovjeru znanja te redovitim rješavanjem zadataka s vježbi studenti mogu ostvariti maksimalno po 10 bodova.

### 2. Projektni zadaci

Tijekom semestra predviđena su tri projektna zadatka kojim se od studenata traži da timski riješe praktične probleme iz stvarnog svijeta, interpretiraju i analiziraju dobivene rezultate te pripreme kvantitativnu podlogu za proces donošenja odluka uz pomoć programske podrške. Rješenja svakog od projektnih zadataka se boduje s do 10 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti.

Aktivnost **nema** praga prolaska.

### 3. Kolokvij

U tijeku semestra održat će se jedan kolokvij kojim će se provjeravati poznavanje teorijskih sadržaja te poznavanje metoda rješavanja problemskih zadataka. Kolokvij se vrednuje s do 20 ocjenskih bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti.

Na kolokvij u **nema** praga prolaska.

### 4. Ispit

Ispit je *online* test koji uključuje teoretska pitanja i praktične zadatke, a na njemu će student moći skupiti do 30 ocjenskih bodova. Za prolaz na ispitu student treba ostvariti barem 50% bodova (minimalno 15).

## 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**

11.2.2025.

25.2.2025.

26.3.2025.

5.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja i vježbe: četvrtkom od 8:30 do 11:45 sati u učionici O-350

Tj.	Datum	Prostor <sup>11</sup>	Tema	Nastava <sup>12</sup>	Izvođač(i)
1.	3.10.	O-350	Uvod u kolegij Uvod u kvantitativne metode za podršku poslovnom odlučivanju.	P1	M. Holenko Dlab
1.	3.10.	O-350	Programska podrška za primjenu kvantitativnih metoda	V1	M. Holenko Dlab
2.	10.10.	online	Diskretni skupovi i elementarna teorija brojeva	P2	M. Holenko Dlab
2.	10.10.	online	Rješavanje problemskih zadataka (binarne relacije, matematički dokazi, kongruencije)	V2	M. Holenko Dlab
3.	17.10.	online	Matematičko modeliranje poslovnih problema	P3	M. Holenko Dlab
3.	17.10.	online	Rješavanje problemskih zadataka (simpleksna i grafička metoda)	V3	M. Holenko Dlab
4.	24.10.	O-350	Cjelobrojno programiranje	P4	M. Holenko Dlab
4.	24.10.	O-350	Rješavanje problemskih zadataka (cjelobrojno programiranje)	V4	M. Holenko Dlab
5.	31.10.	O-350	Binarno programiranje	P5	M. Holenko Dlab
5.	31.10.	O-350	Rješavanje problemskih zadataka (binarno programiranje)	V5	M. Holenko Dlab
<b>6.</b>	<b>7.11.</b>	<b>O-350</b>	<b>Projektni zadatak 1</b>	<b>P i V6</b>	<b>M. Holenko Dlab</b>
7.	14.11.	online	Teorija grafova i mrežni modeli	P7	M. Holenko Dlab
7.	14.11.	online	Rješavanje problemskih zadataka (maksimalni tok, najkraći/najduži put, minimalno stablo)	V7	M. Holenko Dlab
8.	21.11.	O-350	Stabla odlučivanja i dinamičko programiranje	P8	M. Holenko Dlab
8.	21.11.	O-350	Rješavanje problemskih zadataka (stabla odlučivanja i dinamičko programiranje)	V8	M. Holenko Dlab
<b>9.</b>	<b>28.11.</b>	<b>O-350</b>	<b>Kolokvij</b>	<b>P i V9</b>	<b>M. Holenko Dlab</b>
10.	5.12.	O-350	Višeatributno i višekriterijsko odlučivanje	P10	M. Holenko Dlab

<sup>11</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>12</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

10.	5.12.	O-350	Rješavanje problemskih zadataka (višeatributno i višekriterijsko odlučivanje)	V10	M. Holenko Dlab
<b>11.</b>	<b>12.12.</b>	<b>O-350</b>	<b>Projektni zadatak 2</b>	<b>P i V11</b>	<b>M. Holenko Dlab</b>
12.	16.12.	O-350	Teorija redova čekanja	P12	M. Holenko Dlab
12.	16.12.	O-350	Rješavanje problemskih zadataka (jednokanalni i višekanalni redovi čekanja)	V12	M. Holenko Dlab
13.	9.1.	<i>online</i>	Teorija zaliha	P13	M. Holenko Dlab
13.	9.1.	<i>online</i>	Rješavanje problemskih zadataka (teorija zaliha)	V13	M. Holenko Dlab
14.	16.1.	<i>online</i>	Simulacijsko modeliranje	P14	M. Holenko Dlab
14.	16.1.	<i>online</i>	Rješavanje problemskih zadataka (simulacije)	V14	M. Holenko Dlab
<b>15.</b>	<b>23.1.</b>	<b><i>online</i></b>	<b>Projektni zadatak 3</b>	<b>P i V15</b>	<b>M. Holenko Dlab</b>

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Analiza kompleksnih mreža (AKM)	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni za sve	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Slobodan Beliga	
E-mail	sbeliga@inf.uniri.hr	
Ured	O-420	
Vrijeme konzultacija	srijedom od 11 do 12 sati uz prethodni dogovor e-mailom.	
Asistent	doc. dr. sc. Slobodan Beliga	
E-mail	sbeliga@inf.uniri.hr	
Ured	O-420	
Vrijeme konzultacija	srijedom od 11 do 12 sati uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je kolegija usvajanje znanja o metodama i postupcima za analizu kompleksnih mreža. Cilj je osposobiti studente za primjenu metoda analize kompleksnih mreža u konkretnim primjerima.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti temeljne pojmove i algoritme iz područja analize kompleksnih mreža.</li> <li>12. Kritički analizirati metode statičke analize kompleksnih mreža (globalna, središnja i lokalna razina) te njihovu primjenjivost na različite oblike podataka iz različitih domena.</li> <li>13. Preporučiti odgovarajući skup tehnologija i alata za prikupljanje podataka, modeliranje mreže i razvoj sustava za analizu mreže u okviru inteligentnog sustava.</li> <li>14. Razviti i implementirati sustav u kojem se koriste metode analize kompleksnih mreža za analizu mrežnih podataka iz zadane problemske domene (npr. kompleksne mreže koautorstva, mreže interakcije proteina, društvene mreže, transportne mreže, itd.).</li> </ol>		

15. Implementirati model za dinamičku analizu mreže (npr. predviđanje širenja informacija ili predviđanje budućih poveznica u mreži)
16. Provesti simulaciju i analizu rezultata dinamičke analize mreže.
17. Kritički analizirati mogućnost primjene složenijih struktura kao što su *multiplex* mreža ili višeslojna mreža (*multilayer network*) za analizu složenih podataka koji se mogu oblikovati kao višeslojna mreža.
18. Implementirati odgovarajući model temeljen na strojnom učenju za zadani zadatak iz područja klasifikacije kompleksnih mreža (npr. automatsko raspoznavanje ponašanja tretiranih i netretiranih vinskih mušica na temelju mreže njihovih društvenih interakcija).

#### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u analizu kompleksnih mreža. (I1)
- Povijesni razvoj područja. (I1, I2)
- Pregled različitih mogućih primjena metoda i tehnika iz područja analize kompleksnih mreža. (I1, I3)
- Pregled mjera na lokalnoj i globalnoj razini. (I2)
- Algoritmi za identifikaciju zajednica. (I2, I4)
- Algoritmi za predviđanje budućih poveznica u mreži. (I5)
- Vizualizacija mreža. (I4-I6)
- Analiza dinamike mreža (kaskade, promjene mreža u vremenu, rast mreže). (I5, I6)
- Pregled svojstava različitih istaknutih modela mreža (modeli mreže malog svijeta, mreže bez skale, itd.). (I1, I7)
- Modeliranje i analiza složenijih struktura: *multiplex*, *multilayer*. (I6-I8)
- Primjena algoritma strojnog učenja u zadacima klasifikacije mreža. (I3, I8)

#### Način 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 _____
<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	



<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje.
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Newman, M. (2018). Networks. Oxford university press.</li> <li>2. Russell, Stuart, and Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach." (2010.).</li> <li>3. Russell, M. A. (2013). Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More. O'Reilly Media, Inc.</li> <li>4. Sadržaj pripremljen za učenje i objavljen u sustavu za učenje</li> </ol>	
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scott, J. (2017). Social network analysis. Sage.</li> <li>2. Liu, Zhiyuan, and Jie Zhou. "Introduction to graph neural networks." Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning 14, no. 2 (2020): 1-127.</li> <li>3. Wasserman, S., &amp; Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications (Vol. 8). Cambridge university press.</li> </ol>	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>	
<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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I8	Prisutnost na predavanjima i vježbama predmeta	Popisivanje i vođenje evidencije	0

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Domaća zadaća	0,25	0,25	0	I1, I3	Kraći pisani rad studenata	0-5 bodova prema definiranim kriterijima	5
Laboratorijske vježbe	0,5	0,5	0	I1-I4	Dvije laboratorijske vježbe (samostalni rad na vježbama)	Svaka vježba 0-5 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti laboratorijske vježbe	10
Kontinuirana provjera znanja	1	0	0	I1-I8	Pisani kolokvij	0-25 bodova za kolokvij ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	25
Seminarski rad	0,75	0,25	0,75	I4-I8	Timska izrada i prezentiranje teorijskog rada i simulacije (praktičnog primjera) na odabranu temu	0-20 bodova ovisno o kvaliteti/kvantiteti doprinosa	20
Priprema podataka za ispit	0,5	0,5	0	I3	Prikupljanje i strukturiranje podataka te izrada projektne dokumentacije	0-10 bodova prema definiranim kriterijima	10
Ispit – praktični projektni rad	1	1	0	I4-I6	Izrada i obrana projekta	0-30 bodova prema definiranim kriterijima	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>0,75</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

Ova aktivnost **nema** definiran prag prolaza.

## 2. Domaća zadaća

Kraći pisani rad studenata u kojem je potrebno obrazložiti ili razraditi određenu temu u formi kraćeg eseja. Tema zadaće se odnosi na različite primjere upotrebe kompleksne mreže, temeljne pojmove i algoritme iz područja analize kompleksnih mreža te modeliranje mreža. Na ovoj aktivnosti moguće je prikupiti najviše **5 bodova**. Aktivnost **nema** praga prolaza.

## 3. Laboratorijske vježbe

U računalnom laboratoriju studenti samostalno rješavaju dvije laboratorijske vježbe na računalima. Termini laboratorijskih vježbi su unaprijed najavljeni kao i kriteriji vrednovanja. Za laboratorijske vježbe studenti se pripremaju unaprijed proučavajući gradivo koje je prethodno obrađeno na predavanjima i vježbama. Svaka laboratorijska vježba nosi do 5 bodova. Ova aktivnost ima prag od **5 bodova** (studenti u sumi bodova 1. i 2. laboratorijske vježbe moraju prikupiti najmanje 5 bodova od mogućih 10).

## 3. Kontinuirana provjera znanja

Kontinuirana provjera znanja se odvija putem kolokvija. Provjerava se teorijski dio o sadržajima s predavanja koji se polaže kao pisani test. Student pokazuje razumijevanje teorijskih koncepata, na primjer pomoću pitanja višestrukog izbora, pitanja nadopunjavanja i esejskih pitanja. Kolokvij nosi do **25 ocjenskih bodova**, a prag prolaza je **40%** odnosno ostvareno minimalno **10/25 bodova**.

## 4. Seminarski rad

Na odabranu temu, izrađuje se seminarski rad koji sadrži opsežniji teorijski opis i računalnu simulaciju (prikaz praktično izrađenog primjera na računalu ili prikaz slučaja). Seminarski rad se prezentira u učinioci i boduje prema unaprijed definiranim kriterijima. Boduje se teorijska razrada teme, praktični dio seminara i usmena prezentacija. Seminarskim radom moguće je prikupiti do **20 bodova**. Ova aktivnost **nema** praga prolaza.

## 5. Priprema podataka za ispit

Studenti imaju zadatak izraditi odgovarajuću projektnu dokumentaciju za odabrani opširniji projekt koji uključuje modeliranje i korištenje kompleksne mreže u odabranoj domeni. U ovoj aktivnosti, studenti definiraju ciljeve analize, vrstu kompleksne mreže i modeliraju problem. Također definiraju izvore podataka, način prikupljanja, strukturiranja i pohranjivanja podataka kako bi bili prikladni za konstruiranje mreže i rješavanje definiranog problemskog zadatka. Studenti također i prikupljaju potrebne podatke. Zadatak nosi do maksimalno **10 bodova** i vrednuje se prema unaprijed definiranim kriterijima. Prag prolaza za ovu aktivnost je **50%** uspješne riješenosti odnosno ostvarenih **minimalno 5 bodova**. Uz to, uspješno odrađena priprema podataka za ispit **uvjet je za izradu praktičnog projektnog rada** – završnog ispita.

## 6. Ispit – praktični projektni rad

Studenti rješavaju zadani praktični zadatak. U ovoj aktivnosti koriste podatke i podlogu iz prethodne aktivnosti – *Priprema podataka za ispit*. Detaljne upute o temi, izradi projekta i kriterijima za vrednovanje studenti će dobiti na nastavi prije početka izrade zadatka.

Ispit – praktični projektni rad nosi udio od maksimalno **30 bodova**, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno **15 bodova** (ispitni prag je **50%** uspješne riješenosti zadatka). Studenti su dužni predati radove do kraja semestra, a obrana projekta se odvija u zadnjem tjednu nastave, a najkasnije na datum ispitnog roka na koji su prijavili ispit u Studomatu (ISVU).

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

31.1.2025.

24.2.2025.

31.3.2025.

8.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: srijedom u O-365 s početkom u 12 sati

vježbe: srijedom u O-365 s početkom u 14 sati

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač(i)
1.	9.10.	online	Uvod u kolegij. Obaveze i aktivnosti. Uvod u kompleksne mreže.	P1	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
1.			Uvod u Vježbe.	V1	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
2.	16.10.	O-365	Prikaz kompleksne mreže. Globalna razina mreže.	P2	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
2.			Programski alati za rad s mrežama.	V2	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
3.	23.10	O-365	Mjere centralnosti. Detekcija širenje utjecaja u mreži.	P3	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
3.			Konstrukcija mreže. Mjere za globalnu razinu mreže.	V3	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
4.	30.10.	O-365	Analiza mreže na središnjoj razini. Algoritmi za detekciju zajednica.	P4	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
4.			Analiza kompleksne mreže na lokalnoj razini. <b>Teme za seminarske radove</b>	V4	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
5.	6.11.	O-365	Analiza topologije mreže primjenom motifa i grafleta.	P5	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
5.			Primjena algoritama za detekciju zajednica. <b>1. laboratorijska vježba</b>	V5	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
6.	13.11.	O-365	Vizualizacija kompleksne mreže. <b>Upute za pripremu podataka – završni ispit</b>	P6	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
6.			Motifi i grafleti	V6	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
7.	20.11.	O-365	Modeli mreže.	P7	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
7.			Analiza i vizualizacija mreža (Gephi).	V7	doc. dr. sc. Slobodan Beliga

8.	27.11.	O-365	Hits i Page Rank algoritmi	P8	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
8.			<b>2. laboratorijska vježba</b>	V8	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
9.	4.12.	O-365	Temporalne mreže. Dinamika.	P9	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
9.			Primjena Hits i Page Rank algoritama <i>Predaja dokumentacije i podataka za ispit</i>	V9	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
10.	11.12.	O-365	<b>1.kolokvij</b>	P10	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
10.			Uvod u temporalne mreže. <i>Multiplex i multilayer.</i>	V10	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
11.	18.12.	O-365	Predviđanje budućih poveznica u mreži.	P11	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
11.			Predviđanje poveznica u mreži.	V11	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
12.	8.1.	O-365	<b>Prezentacije seminarskih radova</b>	P12	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
12.			Upute za projektni zadatak.	V12	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
13.	15.1.	O-365	Primjeri primjene analize društvenih mreža u različitim domenama.	P13	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
13.			Strojno učenje i kompleksne mreže.	V13	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
14.	22.1.	online	Rad na projektnom zadatku.	P14	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
14.			Rad na projektnom zadatku.	V14	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
15.	29.1.	O-365	<b>Prezentacije projektnih radova.</b>	P15	doc. dr. sc. Slobodan Beliga
15.				V15	doc. dr. sc. Slobodan Beliga

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	E-učenje za obrazovanje i poslovanje	
Studijski program	Diplomski studij Informatika/ Diplomski studij Informatika (nastavnički smjer)	
Status kolegija	Izborni/ obvezni za sve	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Nataša Hoić-Božić	
E-mail	<a href="mailto:natasah@inf.uniri.hr">natasah@inf.uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-411 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	utorak 10:00-12:00 h po dogovoru e-mailom	
Asistent/ica		
E-mail		
Ured		
Vrijeme konzultacija		
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je usvajanje temeljnih znanja i razvoj vještina potrebnih za analiziranje, planiranje i kreiranje e-učenja u obrazovnim i poslovnim institucijama. Studenti će biti upoznati s mogućnostima primjene suvremenih digitalnih tehnologija za e-učenje te mogućnostima digitalne transformacije e-učenja.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raspravljati o konceptima i teorijama iz područja e-učenja, njihovoj povezanosti i važnosti za rješavanje složenih trenutnih i budućih izazova digitalne transformacije e-učenja.</li> <li>2. Identificirati mogućnosti suvremenih digitalnih tehnologija za e-učenje (hipermedijski sustavi i prilagodljiva hipermedija, sustavi za e-učenje, digitalni alati, MOOC, nove tehnologije – AR, VR, digitalne igre) i preporučiti prikladne tehnologije za e-učenje u organizaciji i obrazovnoj instituciji (posebice u nastavi informatike).</li> <li>3. Osmisliti inovacije pristupa i modela e-učenja za uspješnu primjenu u organizaciji i obrazovnoj instituciji (posebice u nastavi informatike).</li> </ol>		



14. Razviti plan unapređenja e-učenja u organizaciji i obrazovnoj instituciji primjenom suvremenih pristupa i modela e-učenja te tehnoloških inovacija
15. Analizirati, identificirati potrebu, planirati aktivnosti i resurse, metode tehnike i alate te dizajnirati, implementirati i vrednovati vlastito rješenje za e-učenje u organizaciji ili obrazovnoj instituciji (posebice za nastavu Informatike) na osnovu modela instrukcijskog dizajna.

### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- E-učenje, mješovito učenje i obrazovanje na daljinu: definicija, prednosti, nedostaci, oblici, tehnologija, metode rada. Online tečajevi. Vrednovanje kod e-učenja. E-aktivnosti (I1).
- Primjena suvremenih digitalnih tehnologija za e-učenje (sustavi za e-učenje, digitalni alati, MOOC, nove tehnologije – AR, VR, digitalne igre) (I2).
- Uloga informatičara u digitalnoj transformaciji e-učenja u organizaciji i obrazovnoj instituciji (I3).
- Modeli instrukcijskog dizajna za planiranje, implementiranje i vrednovanje e-učenja u organizaciji ili obrazovnoj instituciji (I4, I5).
- Primjena prilagodljive hipermedije, sustava za učenje (LMS), digitalnih alata i ostalih tehnologija za pripremu e-učenja u organizaciji i obrazovnoj instituciji (I4, I5).

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" 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 _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	

*Komentari*

Nastava se izvodi u mješovitom obliku, kombinirajući rad u učionici, individualni rad izvan učionice i e-učenje, koristeći sustav za udaljeno učenje te će se u izvedbenom planu objaviti detaljan raspored nastave s online lekcijama i predavanjima u učionici. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na korištenje alata iz sustava.

### Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Hoić-Božić, N., Holenko Dlab, M. (2021). „Uvod u e-učenje: obrazovni izazovi digitalnog doba“, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Rijeka. Dostupno online: <https://repository.inf.uniri.hr/islandora/object/infri:768> (17.5.2022.)
2. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje

<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bates, A. W. (2019). Teaching in a Digital Age – Second Edition. Vancouver, B.C., Tony Bates Associates Ltd. Dostupno online: <a href="https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/">https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/</a> (9.5.2020.)</li> <li>2. Ćukušić, M., Jadrić, M. (2021). „E-učenje: koncept i primjena“, Školska knjiga, Zagreb, 2012.</li> <li>3. Horton, W. (2012). E-Learning by Design. New York: John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> </ol>	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>	
<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Da

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2			I1-I5	Prisutnost studenata Korištenje sustava za učenje	Provjera podataka u sustavu	10
Diskusija	1			I1	Raspravljane u forumu	0-10 prema unaprijed razrađenim kriterijima	10
Analiza online tečajeva	1		1	I1, I2	Izrada zajedničkog dokumenta i vođenje dnevnika učenja	0-20 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Provjera znanja	0,5			I1, I2, I3	Online test	0-20 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Ispit	1,5	1,5	1,5	I4, I5	Seminar – izrada e-kolegija	0-40 bodova prema unaprijed razrađenim kriterijima	40
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

Na osnovu provjere podataka o prijavi studenata u sustavu za učenje i rješavanju provjera za samoprocjenu znanja studenti mogu skupiti do 10 ocjenskih bodova. Ova aktivnost nema praga prolaza.

### 2. Diskusija u forumu

Diskusija se odvija na zadane teme putem foruma u sustavu za učenje. Svaki student treba dati svoj doprinos diskusiji objavom poruke s vlastitim idejama, opisima ili odgovorima na pitanja koja je postavio nastavnik (moderator) kao poticaj za diskusiju. Studenti također trebaju komentirati poruke ostalih kolega. Unutar pojedine teme studenti mogu započeti i vlastite diskusije, ali vezane uz tu temu.

Diskusija se vrednuje s 10 bodova ovisno o kvaliteti i kvantiteti poruka, te stilu i formatu poruka. Ova aktivnost nema praga prolaza.

### 3. Analiza online tečajeva

Studenti će upisati *online* MOOC tečaj te voditi individualni dnevnik učenja o njegovu pohađanju. U manjim grupama analizirati će *online* tečajeve prema unaprijed definiranim kriterijima korištenjem digitalnog alata (npr. wiki, Google Disk). Svaki student – član grupe treba dati svoj doprinos pisanjem i uređivanjem sadržaja.

Analiza tečajeva se vrednuje s max. 20 bodova prema kriterijima s kojima će studenti biti upoznati na nastavi. Ova aktivnost nema praga prolaza.

### 4. Provjera znanja

Tijekom semestra pisati će se jedan *online* test (provjera) u Merlinu koji nosi do maksimalnih 20 bodova. Studenti na ovoj provjeri moraju ostvariti minimalno 50% bodova od ukupnog broja bodova (10/20).

### 5. Ispit

Studenti imaju zadatak izraditi opširniji individualni ili grupni seminarski rad – osmisliti i implementirati vlastiti e-kolegij ili e-tečaj u sustavu za upravljanje učenjem na zadanu temu prema unaprijed zadanim uputama i kriterijima za vrednovanje. Detaljne upute o temi, izradi seminara i rubrici s kriterijima za vrednovanje studenti će dobiti na nastavi prije početka izrade seminara.

Seminar ili završni ispit nosi udio od maksimalno 40 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% odnosno ostvarenih 20/40 bodova).

Studenti su dužni predati seminare do ispitnog roka na koji su se prijavili u Studomatu (ISVU).

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 60 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 30) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 40 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

10.2.2025.



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

**UNIRI**



24.2.2025.

10.3.2025.

8.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (1.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

Predavanja i vježbe: ponedjeljkom

Tj.	Datum	Prostor <sup>13</sup>	Tema	Nastava <sup>14</sup>	Izvođač(i)
1.	7.10.	365	Uvod u predmet. Uvod u e-učenje. Mješovito učenje.	P1/V1	Nataša Hoić-Božić
2.	14.10.	online	Učenje na daljinu. MOOC. <i>Početak analize online tečaja</i>	P2/V2	Nataša Hoić-Božić
3.	21.10.	online	<i>Nastavak analize online tečaja</i>	P3/V3	Nataša Hoić-Božić
4.	28.10.	online	Klasični modeli korištenja IKT-a u obrazovanju	P4/V4	Nataša Hoić-Božić
5.	4.11.	online	Sustavi za e-učenje, Digitalni alati	P5/V5	Nataša Hoić-Božić
6.	11.11.	online	Pedagoški i psihološki aspekti e-učenja	P6/V6	Nataša Hoić-Božić
7.	18.11.		Praznik		Nataša Hoić-Božić
8.	25.11.	365	Provjera znanja	P8/V8	Nataša Hoić-Božić
9.	2.12.	online	E-aktivnosti. <i>Diskusija u forumu</i>	P9/V9	Nataša Hoić-Božić
10.	9.12.	online	Vrednovanje kod e-učenja. <i>Diskusija u forumu - nastavak</i>	P10/V10	Nataša Hoić-Božić
11.	16.12.	online	Razvoj online testova. <i>Diskusija u forumu - nastavak</i>	P11/V11	Nataša Hoić-Božić
12.	13.1.	online	Primjena instrukcijskog dizajna na izradu e-tečaja <i>Početak izrade prototipa e-tečaja</i>	P12/V12	Nataša Hoić-Božić
13.	20.1.	online	Nove tehnologije za e-učenje – igre, proširena i virtualna stvarnost <i>Nastavak izrade prototipa e-tečaja</i>	P13/V13	Nataša Hoić-Božić

<sup>13</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>14</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

UNIRI



14.	27.1.	online	Završetak izrade e-tečaja	P14/V14	Nataša Hoić-Božić
-----	-------	--------	---------------------------	---------	-------------------



OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Distribuirana obrada u heterogenim sustavima	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika (NS)	
Status kolegija	obvezni za sve	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	prof. dr. sc. Božidar Kovačić	
E-mail	<a href="mailto:bkovacic@inf.uniri.hr">bkovacic@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-414	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Milan Petrović	
E-mail	Milan.petrovic@inf.uniri.hr	
Ured	O-522	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je predmeta usvajanje temeljnih znanja u području distribuiranih sustava i usvajanje osnovnih pojmova distribuiranih operacijskih sustava: komunikacija i sinkronizacija, upravljanje podacima, sigurnost i zaštita, te upoznavanje studenata s metodama paralelnog programiranja na heterogenim sustavima i usvajanje znanja za primjenu metoda paralelnog programiranja na heterogenim sustavima u rješavanju konkretnih problema.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ustanoviti razlike u izvođenju distribuiranih sustava u odnosu na operativne sustave za osobna računala i mrežne operativne sustave.</li> <li>12. Objasniti izvođenje poziva procedure na daljinu, uporabu objekata i poruka za potrebe komunikacije u distribuiranim sustavima</li> <li>13. Analizirati razlike u radu sinkronizacijskih mehanizama za: sinkronizaciju sata, algoritme za odabir, mutual exclusion, distribuirane transakcije.</li> </ol>		

14. Analizirati protokole za pouzdanost i mehanizme oporavka distribuiranih sustava u slučaju pogreške.
15. Predložiti sigurnosne tehnike i mehanizme za zadani distribuirani sustav.
16. Utvrditi vezu višezgrednosti s tehnikama paralelnog i distribuiranog programiranja, posebno s obzirom na razlike u načinu rada uređaja tipa CPU i uređaja tipa GPU.
17. Kreirati programsko rješenje za stvarni problem primjenom tehnika paralelnog i distribuiranog programiranja.

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Distribuirani sustavi: definicija, softverski i hardverski koncepti. Klijent-server modeli. (I1)
- Komunikacija u distribuiranim sustavima: poziv procedure na daljinu, objekti, komunikacija porukama. (I1, I2)
- Procesi: izvođenje na klijentu i serveru, migracija koda, softverski agenti. (I1, I2, I3)
- Imenovanje: imenovanje entiteta, lociranje mobilnih entiteta. (I2, I3)
- Sinkronizacija: sinkronizacija sata, algoritmi za odabir, mutual exclusion, distribuirane transakcije. (I1, I3, I4)
- Konzistentnost i replike: distribuirani protokoli, protokoli konzistentnosti. (I3, I4)
- Oporavak u slučaju grešaka: pouzdanost klijent-server komunikacije, pouzdanost komunikacije u grupi, oporavak. (I3, I4)
- Sigurnost u distribuiranim sustavima (I4, I5)
- Paralelizam u obradi podataka. Osnovne programske strukture, tipovi podataka, operatori i funkcije. (I6)
- Hardverska arhitektura heterogenih sustava. Platforme, uređaji i konteksti. Prijenos podataka između memorije različitih uređaja. (I6)
- Događaji, obavijesti i sinkronizacija. Analiza performansi koda i otklanjanje grešaka u kodu (I6, I7)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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 _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>		

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

3. Tanenbaum A. & Steen, M. V. Distributed Systems: Principles and Paradigms (2nd Edition). (Prentice Hall, 2006).
4. MPI for Python documentation. Dostupno na: [mpi4py.readthedocs.io](http://mpi4py.readthedocs.io)
5. PyZMQ documentation. Dostupno na: [pyzmq.readthedocs.io](http://pyzmq.readthedocs.io)
6. Skripte, prezentacije i ostali materijali za učenje dostupni u e-kolegiju Harold F. Tipton, Micki Krause, "Information Security Management", 6th Edition, Taylor & Francis Group, 2007.
7. David B. Kirk, Wen-mei W. Hwu, Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach (Applications of GPU Computing Series), 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2012.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Coulouris G., Dollimore J. & Tim Kindberg T. Distributed Systems: Concepts and Design (5th Edition). (Addison-Wesley, 2011).
2. Silberschatz A. & Galvin P. B. Operating System Concepts. (Addison Wesley, 1989).
3. Open MPI documentation: [www.open-mpi.org/doc/](http://www.open-mpi.org/doc/)
4. MPI Documents. Dostupno na: [www.mpi-forum.org/docs/](http://www.mpi-forum.org/docs/)
5. ZeroMQ - The Guide. Dostupno na: [zguide.zeromq.org](http://zguide.zeromq.org)
6. Rob Farber, CUDA Application Design and Development, 1st Edition, Morgan Kaufmann, 2011.
7. Wen-mei W. Hwu, GPU Computing Gems Jade Edition (Applications of GPU Computing Series), 1st Edition, Morgan Kaufmann, 2011.
8. Wen-mei W. Hwu, GPU Computing Gems Emerald Edition (Applications of GPU Computing Series), 1st Edition, Morgan Kaufmann, 2011.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave	1	0,5	0	I1–I8	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Popisivanje (evidencija)	0
Projekt	2	0	2	I2-I8	Praktični projektni zadatak	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	50
Kontinuirana provjera znanja	1	0,5		I1–I8	Online test na Merlinu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Ispit	2	0	1	I5, I8	Obrana završnog projektnog zadatka	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

## 2. Projekt

Tijekom semestra student će izraditi individualni projektni zadatak u kojem prema unaprijed zadanim uputama i kriterijima za vrednovanje analizira pojedine koncepte distribuirane obrade u heterogenim sustavima npr. one vezane uz upravljanje memorijom, datotečne sustave, mehanizme sigurnost i sl. (CUDA, MPI) (I2-I8). Projekt se sastoji se od izrade programskog koda koji rješava određeni problem i njegove dokumentacije. Vrednovat će se točnost i potpunost predanog programskog koda i njegove dokumentacije te opis načina rješavanja danog problema.

Da bi student mogao pristupiti usmenoj obrani, mora barem dva u puta u razmaku od najmanje tjedan dana doći na konzultacije s djelomično izrađenim projektom

## 3. Kontinuirana provjera znanja

Tijekom semestra pisat će se test učionici koji će uključivati pitanja i zadatke iz dijela gradiva predavanja i na njemu će studenti moći skupiti maksimalno 20 bodova.

## 4. Završni ispit

Na završnom ispitu studenti će obraniti projektni zadatak usmenim putem. Maksimalni broj bodova na projektnom zadatku je 30.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

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 kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

31.01.2025.

14.02.2025.

14.03.2025.

29.08.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: 0%

vježbe: 0%

Nastava će se izvoditi konzultativno ovisno o potrebama studenata.

Tj.	Datum	Prostor <sup>15</sup>	Tema	Nastava <sup>16</sup>	Izvođač(i)
1.			Distribuirani sustavi: definicija, softverski i hardverski koncepti	P1	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
2.			Klijent-server modeli	P2	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
3.			Komunikacija u distribuiranim sustavima: OSI model, ATM model, klijent-server model	P3	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
4.			Komunikacija u distribuiranim sustavima: poziv procedure na daljinu, objekti, komunikacija porukama	P4	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
5.			Primjene komunikacije točka-do-točke i kolektivne komunikacije	P5	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
6.			Procesi: izvođenje na klijentu i server, migracija koda, softverski agenti	P6	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
7.			Konzistentnost i replike: distribuirani protokoli, protokoli konzistentnosti	P7	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
8.			Oporavak u slučaju grešaka: pouzdanost klijent-server komunikacije, pouzdanost komunikacije u grupi, oporavak	P8	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
9.			Sigurnost: sigurnosni kanali, kontrola pristupa, upravljanje sigurnošću	P9	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
10.			Uvod u paralelno programiranja na grafičkim karticama.	P10	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
11.			Hijerarhija GPU memorije. Otklanjanje grešaka i curenja Memorije.	P11	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
12.			Mjerenje performansi, profiliranje i optimizacija	P12	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
13.			Studije slučaja primjene GPU-a.	P13	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
14.			Studije slučaja primjene GPU-a.	P14	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić
15.			Studije slučaja primjene GPU-a.	P15	Prof. dr. sc. Božidar Kovačić

<sup>15</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>16</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

**UNIRI**



# Semestar 2

---

**Radmile Matejčić 2,**  
51000 Rijeka, Hrvatska

**T:** +385 (0)51/584-700  
**E:** [ured@inf.uniri.hr](mailto:ured@inf.uniri.hr)  
[www.inf.uniri.hr](http://www.inf.uniri.hr)

**OIB:** 64218323816  
**IBAN:** HR1524020061400006966



OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Strojno i duboko učenje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul IIS	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos	
E-mail	marinai@inf.uniri.hr	
Ured	O-510	
Vrijeme konzultacija	ponedjeljkom 12:00-14:00, uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Kristina Host	
E-mail	kristina.host@inf.uniri.hr	
Ured	O-521	
Vrijeme konzultacija	utorkom u 13:00-14:00, uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je predstaviti područja primjene umjetne inteligencije te osnovne postupke strojnog i dubokog učenja s pregledom mogućnosti njihove primjene. Predmet obuhvaća dva osnovna pristupa strojnog učenja: nadzirano učenje (klasifikacija i regresija) i nenadzirano učenje (grupiranje) te ključne gradivne elemente i metode učenja dubokih modela.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>I1. Usporediti prednosti i nedostatke temeljnih algoritama strojnog učenja posebno onih koji se odnose na klasifikaciju, grupiranje i linearne regresiju.</li> <li>I2. Prikupiti i pretprocesirati podatke za strojno/duboko učenje, izlučiti značajke te odabrati najpovoljniji skup značajki za reprezentaciju podataka.</li> <li>I3. Analizirati i primijeniti odgovarajuće metode strojnog učenja pri rješavanju konkretnih problema klasifikacije, grupiranja i regresije.</li> <li>I4. Analizirati i odabrati metode dubokog učenja koje su prikladne za nadzirano, polunadzirano i</li> </ol>		

nenadzirano učenje.

15. Vrednovati performanse i interpretirati rezultate modela te temeljem toga odabrati najbolji model strojnog ili dubokog učenja za zadani problem.

16. Dizajnirati i primijeniti model dubokog učenja za samostalno definirani problem strojnog učenja.

17. Diskutirati područja primjene umjetne inteligencije te objasniti povezane probleme kao što su objašnjivost, interpretabilnost, transparentnost, zaštitu osobnih podataka i etičke izazove u raznim područjima primjene umjetne inteligencije.

### *Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Intelligentni sustavi, definicije, povijest, područja primjene. (I1, I4, I7)
- Uvod u strojno učenje, pregled pojmova i definicija. Primjeri zadataka strojnog učenja. (I1, I4)
- Nenadzirano učenje i pronalaženje čestih uzoraka. Metode grupiranja podataka: metoda k-srednjih vrijednosti. (I1, I3, I5)
- Nadzirano učenje. Problemi klasifikacije i regresije. (I1-I3, I5)
- Metode nadziranog strojno učenje: linearne metode, metoda k najbližih susjeda, stabla i pravila odlučivanja, metode strojno potpornih vektora. (I1, I3, I6)
- Metode evaluacije. Vrednovanje i odabir modela. (I3, I5, I7)
- Skupovi podataka. Rad s podacima i pred procesiranje podataka (nepotpuni, nepostojeći, strukturirani i nestrukturirani). (I2)
- Reprezentacija podataka: odabir, rangiranje i izlučivanje značajki. Normalizacija. (I2)
- Umjetne neuronske mreže. Perceptron. Višeslojni perceptron. (I3, I6, I7)
- Arhitektura višeslojne neuronske mreže (neuroni, ulazni i izlazni slojevi, skriveni slojevi), aktivacijske funkcije i principi učenja. Regularizacija parametara, overfitting i generalizacija. (I4)
- Uvod u duboko učenje. Pregled pojmova i definicija. (I1, I7)
- Osnovna arhitektura duboke neuronske mreže, hiperparametri mreže, loss funkcija, algoritmi optimizacije. (I2, I3, I6)
- Tipične arhitekture dubokih neuronskih mreža (CNN, RNN, ...). (I1, I4)
- Konvolucijske neuronske mreže i primjena na slikovnim podacima. (I2, I4, I7)
- Problem objašnjivosti, interpretabilnosti, transparentnosti modela. Pravni okviri i etički izazovi. Zaštita osobnih podataka. (I5, I7)
- Korištenje okolina i servisa za definiranje arhitekture duboke neuronske mreže i razvoj aplikacija
- dubokog učenja (npr. TensorFlow, Keras i Google Colab). (I1-I7)

<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 checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	<p>Svi materijali s predavanja i vježbi, korisni linkovi i literatura te obavijesti vezano za izvedbu predmeta kao i prostori za dostavu rezultata kolokvija i projekata studentima su dostupni putem sustava za e-učenje.</p> <p>Na predmetu se kombinira samostalni rad prilikom usvajanja koncepata i timski i projektni rad pri rješavanju konkretnih problema.</p>	
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Christopher M. Bishop (2007.), Pattern Recognition and Machine Learning, Springer</li> <li>2. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville: Deep Learning, The MIT Press, 2016.</li> <li>3. Josh Patterson, Adam Gibson, Deep Learning, A practitioner's approach, O'Reilly Media, 2017</li> <li>4. Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow, O'Reilly, Media 2019.</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chirstoper Molnar (2022.), Interpretable Machine Learning: A Guide for Making Black Box Models</li> <li>2. Explainable, Leanpub, <a href="https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/">https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/</a></li> <li>3. Kevin P. Murphy (2012.), Machine Learning, MIT Press</li> <li>4. Franois Chollet (2018.), Deep learning with Python, Manning, NY</li> <li>5. Nikhil Buduma, Nicholas Locascio (2017.), Fundamentals of Deep Learning, "O'Reilly Media, Inc."</li> <li>6. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.</li> </ol>		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>		

Jezik izvođenja nastave	Hrvatski jezik
Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	Ne

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	0,5	0,25	0	1-7	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Aktivnost	1	1	0	1-7	Aktivnost na kolegiju, samostalno rješavanje zadataka	0-15 bodova ovisno o razini aktivnosti na kolegiju i stupnju točnosti/potpunosti samostalnog rješavanja zadataka	15
Kolokviji	2,5	2,5	0	1-7	Kontinuirane provjere znanja koje student rješava samostalno na računalu	0-40 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti rješavanja zadataka u provjeri znanja	40
Ispit - Projektni zadatak	0,5	0,5	0,5	2,5,6,7	Definiranje projektnog zadatka, obrada i priprema podataka i predstavljanje teme i metoda	0-10 bodova ovisno o razrađenosti ideje i prezentaciji	10
	1,5	1,5	1,5	2,5,6,7	Samostalno rješavanje i obrazlaganje praktičnih problema iz područja AI i	0-35 bodova ovisno o potpunosti, funkcionalnosti i objašnjenju definiranog modela	35

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
					dokumentiranje praktičnog rada		
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>5,75</b>	<b>2</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Aktivnost

Tijekom semestra student je dužan biti aktivan na nastavi i samostalno rješavati dodijeljene zadatke.

Svojom aktivnošću i rješavanjem zadataka tijekom vježbi ili domaćih zadaća student može ostvariti do 15 ocjenskih bodova.

### 3. Kolokviji

Tijekom semestra student je dužan samostalno riješiti više praktičnih zadataka koji uključuju primjenu metoda strojnog i dubokog učenja obrađenih na vježbama. Tijekom nastave na kolegiju predviđena su dva kolokvija koji se izvode na računalima. Pisanje oba kolokvija je obavezno. Student može rješavanjem kolokvija ostvariti do 40 ocjenskih bodova.

Za pristup ispitu potrebno je ostvariti 40% bodova na svakom kolokviju. Studentima koji nisu ostvarili uvjet prolaska će se omogućiti popravak jednog kolokvija na samom kraju semestra u dogovorenom terminu. U tom slučaju novoostvareni bodovi zamjenjuju prethodno postignute bodove.

Studentima koji su zbog opravdanih razloga (pravdano liječničkom ispričnicom) izostali s pisanja kolokvija, na kraju semestra omogućit će se nadoknada kolokvija. Opravdani izostanak potrebno je prijaviti e-mailom asistentu koji provodi vježbe najkasnije na dan pisanja kolokvija, prije termina kolokvija. Studenti koji su opravdano izostali s kolokvija dužni su dostaviti valjanu ispričnicu najkasnije 10 dana od datuma pisanja kolokvija kako bi ostvarili mogućnost nadoknade. Studenti koji to ne učine, neće biti u mogućnosti naknadno pisati kolokvij.

#### 4. Projektni zadatak (definiranje zadatka, izrada eksperimenta i predstavljanje rezultata) – ispit

Za projektni zadatak student treba proučiti odgovarajuću literaturu i samostalno odabrati temu problemskog zadatka iz nekog od relevantnih područja primjene umjetne inteligencije (raspoznavanje uzoraka, računarski vid, biometrija, bio-informatika, ...). Student treba definirati projektni zadatak, odabrati podatke i odgovarajuće metode strojnog ili dubokog učenja koje će koristiti za učenje modela i rješavanje zadatka.

Na projektu se može raditi u paru, timu ili samostalno. U slučaju rada u paru ili timu, članovi tima trebaju podijeliti uloge.

Student je dužan usmeno predstaviti temu projektnog zadatka i pregled područja zajedno s metodama i alatima koji će se koristiti tijekom provedbe projekta i s očekivanim rezultatima. Predstavljanje projekta u obliku kratke prezentacije koja treba uključivati motivaciju, zadatak, opis podataka na kojima će se raditi (statistiku) i metode koje će se koristiti nosi do 10 bodova.

Izvršenje eksperimenta i njegova elaboracija, dokumentiranje i obrazlaganje nose do 35 bodova. Bodovi će biti dodijeljeni prema unaprijed definiranim kriterijima kao što je funkcionalnosti definiranog modela, potpunost i objašnjenje rezultata usmeno i u izvještaju. Realizaciju projektnog zadatka prezentira se na ispitu. Projekt se dokumentira u obliku seminara koji treba uključivati motivaciju, pregled područja, opis podataka koji se koriste, opis metoda koje su primijenjene, opis eksperimenta, validaciju i objašnjenje rezultata.

Ispit nosi udio od maksimalno 45 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

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

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti

sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 55 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 27,5) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 45 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

**UNIRI**



### **Ispitni termini**

17.06.2025

01.07.2025.

02.09.2025.

09.09.2025.



**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE –ljetni (II.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: ponedjeljkom, 10:00-11:30 u S32

vježbe: utorkom, 14:00 – 15:30 u O-366

Tj.	Datum	Prostor <sup>17</sup>	Tema	Nastava <sup>18</sup>	Izvođač(i)
1.	03.03.	S32	Opće informacije. Uvod u predmet.	P1 i V1	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos Kristina Host
2.	10.03.	S32	Inteligentni sustavi, definicije, povijest, područja	P2	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
2.	11.03.	366	Alati za strojno učenje Biblioteke, rad s funkcijama, učitavanje podataka	V2	Kristina Host
3.	17.03.	S32	Uvod u strojno učenje. Priprema podataka za strojno učenje.	P3	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
3.	18.03.	366	Priprema podataka za strojno učenje	V3	Kristina Host
4.	24.03.	S32	Grupiranje i algoritmi za grupiranje (k-srednjih vrijednosti, EM algoritam)	P4	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
4.	25.03.	366	Grupiranje	V4	Kristina Host
5.	31.03.	S32	Regresija. Linearna regresija. Kvadratna regresija	P5	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
5.	01.04.	366	Grupiranje, regresija	V5	Kristina Host
6.	07.04.	S32	Klasifikacija i metode klasifikacija (k-NN, SVM, ...). Analiza i priprema podataka za izvođenje eksperimenta. Izlučivanje značajki.	P6	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
6.	08.04.	366	Metode klasifikacije.	V6	Kristina Host
7.	14.04.	S32	Faze provedbe eksperimenta. Evaluacija, analiza i unaprjeđenje modela	P7	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
7.	15.04.	366	Metode klasifikacije.	V7	Kristina Host
8.	22.04.	366	<b>Kolokvij</b>	V8	Kristina Host
9.	28.04.	S32	Neuronske mreže. Jednoslojni i višeslojni perceptron. Učenje modela. Podešavanje hiperparametara.	P9	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
9.	29.04.	366	Neuronske mreže, Duboke neuronske mreže	V9	Kristina Host

<sup>17</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>18</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

10.	05.05.	S32	Duboko učenje. Duboke konvolucijske neuronske mreže.	P10	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
10.	06.05.	366	Duboke konvolucijske neuronske mreže	V10	Kristina Host
11.	12.05.	S32	Autoenkoderi	P11	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
11.	13.05.	366	Autoenkoderi	V11	Kristina Host
12.	19.05.	S32	Postojeće duboke neuronske mreže. Mehanizam pažnje.	P12	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
12.	20.05.	366	Postojeće duboke neuronske mreže	V12	Kristina Host
13.	26.05.	S32	Transformeri.	P13	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
13.	27.05.	366	Područja primjene dubokog učenja	V13	Kristina Host
14.	02.06.	S32	Rekurentne neuronske mreže.	P14	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
14.	03.06.	366	<b>Kolokvij</b>	V14	Kristina Host
15.	9.06.	S32	Područja primjene dubokog učenja	P15	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
15.	10.06.	online	Primjene strojnog i dubokog učenja u praksi	V15	Kristina Host

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Analitika podataka velikog obujma	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezatan za modul IIS	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić	
E-mail	smarti@uniri.hr	
Ured	O-409	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 12:00 do 13:00 uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Karlo Babić	
E-mail	karlo.babic@uniri.hr	
Ured	O-419	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 10:00 do 11:00 uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Razviti sustav za analitiku podataka velikog obujma postavljanjem arhitekture i analitičkog rješenja za postavljeni problem: pronalaženje sličnih i/ili učestalih proizvoda, usluga ili korisnika, analitike podataka u beskonačnom toku, praćenje oglašavanja, preporučivanje sadržaja odnosno proizvoda ili usluga, praćenje korisničkog mišljenja, pretvaranje nestrukturiranog sadržaja u strukturirani ili polustrukturirani format, predviđanja novih veza, praćenje trendova u vremenskim serijama i sličnih.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Odslušani predmeti Infrastruktura za podatke velikog obujma i Dubinska analiza podataka.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Osmisliti organizaciju skupova podataka u heterogenom okruženju obrade podataka velikog obujma s aspekta distribuiranih, polustrukturiranih i nestrukturiranih podataka primjerenih postavljenom problemu uključujući relacijske baze i skladišta podataka, NoSQL baze podataka, podatkovna jezera, te baze za zapis znanja ontologije i grafove znanja.</li> <li>Konceptualno i logički oblikovati NoSQL bazu podataka primjerenu za jedan od načina zapisa ključeva-vrijednosti, stupaca, grafova ili dokumenata te predložiti implementaciju za zadani problem.</li> </ol>		

13. Predložiti i vrednovati implementaciju NoSQL baze uz formulaciju upita za pretraživanja u odgovarajućoj paradigmi za zadani domenski problem analitike podataka velikog obujma.
14. Kritički vrednovati tehnologije za rad s heterogenim, distribuiranim, polustrukturiranim i nestrukturiranim podacima, odnosno tokovima podataka (engl. streaming data).
15. Vrednovati sustav za analitiku tokovnih podataka u stvarnom vremenu.
16. Razviti i implementirati komponente inteligentnog informacijskog sustava na temelju velikih skupova podataka koristeći programske jezike i računalne alate koji efikasno udovoljavaju zahtjevima problema.

Osmisliti, razviti i vrednovati rješenje za odabrani problem analitike podataka velikog obujma poput: pronalaženje sličnih i/ili učestalih proizvoda, usluga ili korisnika, analitike podataka u beskonačnom toku, praćenje oglašavanja, preporučivanje sadržaja odnosno proizvoda ili usluga, praćenje korisničkog mišljenja, pretvaranje nestrukturiranog sadržaja u strukturirani ili polustrukturirani format, predviđanja novih veza, praćenje trendova u vremenskim serijama i sličnih.

#### *Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u analitiku podataka velikog obujma, principi, platforme i ekosustavi. Primjeri aplikacija. Izvori i vrste podataka velikog obujma. Definicije.
- Podatkovno inženjerstvo. Principi obrade i pohrane heterogenih i distribuiranih podataka velikog obujma. Organizacija računalnih sustava za aplikacije temeljene na podacima velikog obujma. CAP, BASE i ACID teoremi. (I1, I4)
- NoSQL baze podataka temeljena na ključu-vrijednosti, stupcu, dokumentu ili grafu za zapis nestrukturiranih podataka. (I1, I2, I3)
- Pretraživanja informacija u NoSQL bazama podatka. (I1, I2, I3)
- Podatkovna jezera. Integracija baza i skladišta podatka s podacima velikog obujma u jedinstvenu infrastrukturu za poslovnu analitiku. Nove paradigme: data lakehouse, data mash. (I1, I4)
- Integracija podataka za analitičke potrebe. Grafovi znanja.(I1, I4)
- HADOOP. Paketni načini obrade podataka velikog obujma Map-Reduce. SQL kao Map-Reduce. (I4, I6)
- Procesiranje i analitika beskonačnih tokova podataka. Obrada tokovnih podataka u stvarnom vremenu. Principi sažimanja i analitike na toku podataka- Porazdijeljeni tokovni podaci. (I4, I5)
- Tokovi podatka bazirani na logovima (Kafka). Pretraživanje velikih količina nestrukturiranih (tekstualnih) podataka (Elastic search). (I4, I5)
- Principi strojnog učenja za podatke velikog obujma: alati i servisi u oblaku (I6, I7)

- Analitika podataka velikog obujma za probleme pronalaženja sličnih i/ili učestalih proizvoda, usluga ili korisnika. (17)
- Analitika praćenja oglašavanja, preporučivanje sadržaja odnosno proizvoda ili usluga. (17)
- Analitika praćenje korisničkog mišljenja, pretvaranje nestrukturiranog sadržaja u strukturirani ili polustrukturirani format. (17)
- Analitika predviđanja novih veza, praćenje trendova u vremenskim serijama i sličnih. (17)
- Trendovi analitike podataka velikog obujma.

<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 checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje.	

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman, Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, 3rd edition, 2020.
2. Nathan Marz and James Warren, Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems, Manning Pub. 2015.
3. Andrew G. Psaltis: Streaming Data - Understanding the real-time pipeline, Manning Pub, 2017.
4. Guy Harrison, Next Generation Databases: NoSQL, NewSQL, and Big Data, Apress, 2015.
5. Luc Perkins, Eric Redmond, Jim Wilson, Seven Databases in Seven Weeks, 2nd Edition, O'Reilly, 2018.
6. Joe Reis, Matt Housley, Fundamentals of Data Engineering, O'Reilly, 2022.
7. Kleppmann, M. Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. O'Reilly, 2017. (part III)
8. Kleppmann, M. Making Sense of Steam Procesing. O'Reilly, 2016.
9. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Dan McCreary, Ann Kelly Making Sense of NoSQL, 1st Edition, Manning , 2013.

2. Dean Wampler, Fast Data Architectures for Streaming Applications, O'Reilly, 2016, <http://www.oreilly.com/data/free/fast-data-architectures-for-streaming-applications.csp> (17.2.2022.)
3. Scalable Systems for Big Data Analytics: A Technology Tutorial, IEEE, 2014. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6842585>
4. Dylan Scott, Viktor Gamov, Dave Klein, Kafka in Action, Manning, 2022. <https://livebook.manning.com/book/kafka-in-action/>
5. Jimmy Lin, Chris Dyer, Data-Intensive Text Processing with MapReduce, Morgan& Claypool, 2010
6. Alex Gorelik, The Enterprise Big Data Lake. O'Reilly, 2019.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Nema

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1		I1–I7	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Evidencija prisustva	0
Kontinuirana provjera znanja	1	1		I1–I7	Zadaci na vježbama, industrijske radionice	Kontinuirano rješavanje zadataka: 15 Industrijske radionice (4 po 5): 20	35

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Praktični rad	2	2	2	I1–I7	Izrada samostalnog rada koje uključuje izgradnju sustava za analitiku podataka velikog obujma na postavljenoj arhitekturi i infrastrukturi.	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti priprema podataka (10) Programski kod i alati (5) ML i evaluacija (10) Tehnički opis rješenja (5) Prezentacija rješenja (5)	35
Ispit	1	0		I1–I7	Pisani ispit iz teorije	Prema unaprijed razrađenim kriterijima (0-30 bodova)	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</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.

### 2. Kontinuirana provjera znanja

Kontinuiranim praćenjem tijekom semestra studentima će se bodovati zadaće vezane uz I1-I7. Student će raditi s različitim rješenjima za pohranu i obradu podataka velikog obujma, studenti će sudjelovati u četiri industrijske radionice (praktične radionice).

### 3. Praktični rad

Student će izraditi samostalnim praktični rad, koje uključuje izgradnju sustava za analitiku podataka velikog obujma na postavljenoj infrastrukturi ili servisima u oblaku za izabran problem (pronalaženje sličnih i/ili učestalih proizvoda, usluga ili korisnika, analitike podataka u beskonačnom toku, praćenje oglašavanja, preporučivanje sadržaja odnosno proizvoda ili usluga, praćenje korisničkog mišljenja, pretvaranje nestrukturiranog sadržaja u strukturirani ili polustrukturirani format, predviđanja novih veza, praćenje trendova u vremenskim serijama i sličnih) ispitat će se I3, I5 i I7 gdje će student pokazati praktičnu i teorijsku primjenu kroz predano rješenje, tehničku dokumentaciju te predstavljanje. Studenti mogu raditi u timu od maks. 3 studenta ili samostalno. Raspodjela bodova: Priprema i čišćenje vlastitih podataka (10), Programski kod i integracija alata (5), implementacija ML algoritma i evaluacija (10), Tehnički opis rješenja (tehnička dokumentacija) (5) te Prezentacija rješenja (5).

### 4. Ispit

Teorijski dio predmeta provjerava se na završnom pismenom ili online ispitu na kojem se od studenta traži da odgovaranjem na pitanja pokaže poznavanje koncepata analitike podataka velikog obujma (I1-I7).

## 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 kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

## Ispitni termini

23.06.2025. pon

07.07.2025. pon

01.09.2025. pon

11.09.2025. čet

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – ljetni (II.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja:    utorak            10-12    u 357

vježbe:            ponedjeljak    14-16    u 350

Tj.	Datum	Prostor <sup>19</sup>	Tema	Nastava <sup>20</sup>	Izvođač(i)
1.	03.03.25.	350	Uvod. Analitika podataka velikog obujma, principi, platforme i ekosustavi, primjeri i definicije.	P1	SMI
1.	04.03.25.	357	Podatkovno inženjerstvo. Principi obrade i pohrane heterogenih i distribuiranih podataka velikog obujma.	P2	SMI
2.	10.03.25.	350	Mongo DB 1	V1	KB
2.	11.03.25.	357	NoSQL baze podataka temeljene na dokumentima ključu-vrijednosti i dokumentu NoSQL baze podataka temeljene na ključu-vrijednosti, stupcima i grafu.	P3	SMI
3.	17.03.25.	350	Neo4j	V2	KB
3.	18.03.25.	357	Vector Databases	P	SMI
4.	24.03.25.	350	Neo4J	V	KB
4.	25.03.25.	357	Podatkovna jezera. Integracija baza i skladišta podatka s podacima velikog obujma u jedinstvenu infrastrukturu za poslovnu analitiku.	P	SMI
5.	31.03.25.	350	Vector Databases	V	KB
5.	01.04.25.	357	Nove paradigme: data lakehouse, data mesh. Integracija podataka za analitičke potrebe.	P	SMI
6.	07.04.25.	350	Vector Databases	V	KB
6.	08.04.25.	357	Procesiranje i analitika beskonačnih tokova podataka. Obrada tokovnih podataka u stvarnom vremenu. Principi sažimanja i analitike na toku podataka- Porazdijeljeni tokovni podaci.	P	SMI
7.	14.04.25.	350	Pandas	V	KB
7.	15.04.25.	357	Principi strojnog učenja za podatke velikog obujma: alati i servisi u oblaku.	P	SMI

<sup>19</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>20</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

8.	21.04.25.	online	NLP analiza mišljenja korisnika	V	KB
8.	22.04.25.	357	Sustavi preporučivanja 1	P	SMI
9.	28.04.25.	350	Spark 1	V	KB
9.	29.04.25.	357	Sustavi preporučivanja 2	P	SMI
10.	05.05.25.	350	Spark 2	V	KB
10.	06.05.25.	357	Pretraživanje velikih količina nestrukturiranih (tekstualnih) podataka. Otkrivanje mišljenja korisnika		SMI
11.	12.05.25.	357	Kafka (industrijska radionica)		KB
11.	13.05.25.	357	Kafka (industrijska radionica)		SMI
12.	19.05.25.	357	Kafka (industrijska radionica) –	V	KB
12.	20.05.25.	357	Kafka (industrijska radionica)	P	SMI
13.	26.05.25.	357	Elastic search (industrijska radionica) –	V	KB
13.	27.05.25.	357	Elastic search (industrijska radionica)	P	SMI
14.	02.06.25.	357	Amazon Web Servisi, Redshift Dynamo DB	V	KB
14.	03.06.25.	357	Amazon Web Servisi, Redshift Dynamo DB	P	SMI
	<b>06.06.25.</b>		<b>Rok za predaju praktičnog rada</b>		
15.	09.06.25.	350	<b>Prezentacije praktičnih studentskih radova.</b>	V	KB
15.	10.06.25.	357	<b>Prezentacije praktičnih studentskih radova.</b>	P	SMI

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Prikaz znanja i rezoniranje o znanju	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul IIS	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	prof. dr. sc. Ana Meštrović	
E-mail	<a href="mailto:amestrovic@inf.uniri.hr">amestrovic@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-511	
Vrijeme konzultacija	utorkom u 14:00 (uz prethodni dogovor e-mailom)	
Asistent	doc. dr. sc. Slobodan Beliga	
E-mail	<a href="mailto:sbeliga@inf.uniri.hr">sbeliga@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-420	
Vrijeme konzultacija	četvrtkom u 10:00 (uz prethodni dogovor e-mailom)	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je upoznavanje s formalizmima za prikaz znanja i tehnikama rezoniranja o znanju. Pored toga, cilj je dati uvod u baze znanja i predstaviti pristupe za integraciju podataka iz heterogenih izvora. U okviru predmeta obrađuju se pristupi predstavljanja podataka na webu, ontologije, semantički web, semantičke tehnologije te postupci prikupljanja podataka s weba i rezoniranje s takvim podacima.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:</li> <li>12. Izabrati odgovarajući formalizam za prikaz znanja i metodu rezoniranja o znanju ovisno o karakteristikama zadanog problema te osmisliti rješenje u zadanom formalizmu prikaza znanja uz odgovarajuću metodu rezoniranja.</li> <li>13. Kritički prosuditi odnos izražajnosti i rezoniranja za formalizme prikaza znanja i rezoniranja o znanju.</li> </ol>		

14. Oblikovati model baze znanja i razviti bazu znanja za postavljeni problem koristeći odgovarajuće programske jezike i tehnologije.
15. Odabrati metode i tehnike za semantičku integraciju podataka iz heterogenih izvora podataka i drugih baza znanja.
16. Razviti i vrednovati sustav primjene baza znanja u razvoju inteligentnih informacijskih sustava.
17. Formulirati upite u upitnim jezicima za različite tehnologije baza znanja.
18. Oblikovati program koristeći tehnike temeljene na simboličkoj logici (propozicijska logika, logika prvog reda, logika višeg reda, logika temeljena na okvirima, deskriptivna logika, logika ograničenja i dr.) i/ili drugim formalizmima ( $\lambda$ -račun,  $\pi$ -račun, gramatike, konačni automati i dr.).
19. Osmisliti rješenje u deklarativnom programskom jeziku primjenom relacijskog, logičkog, funkcijskog, distribuiranog i/ili meta-programiranja u zadacima vezanim uz primjenu formalizama za prikaz znanja i rezoniranje o znanju.

#### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Znanje. Klasifikacija znanja. Pretvorbe znanja. Pregled formalizama za prikaz znanja. Metode rezoniranja o znanju. Odnos izražajnosti i rezoniranja o znanju. Primjena formalizama za prikaz znanja i metoda rezoniranja u različitim domenama. Razvoj baze znanja. Strukturiranost podataka. (I1-I3)
- Tehnike prikupljanja podataka i heterogenih izvora podataka na webu (*data crawling, data scraping*). Integracija podataka iz heterogenih izvora znanja. Semantičke tehnologije. Semantička interoperabilnost. Semantički web. Prikaz znanja na webu. Ontologije. Jezici ontologija. (I4, I5)
- Sustav primjene baza znanja u razvoju inteligentnih informacijskih sustava. Metode vrednovanja i evaluacije sustava temeljenih na znanju. Upitni jezici. (I5,I6)
- Tehnike temeljene na simboličkoj logici (propozicijska logika, logika prvog reda, logika višeg reda, logika temeljena na okvirima, deskriptivna logika, logika ograničenja i dr.) i/ili drugim formalizmima (npr.  $\lambda$ -račun,  $\pi$ -račun, gramatike, konačni automati i dr.). Pregled primjene relacijskog, logičkog, funkcijskog, distribuiranog i/ili meta-programiranja u razvoju sustava za prikaz znanja i rezoniranje o znanju. (I7,I8)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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 _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>		
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Russell, Stuart, and Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach." (2010).</li> <li>2. Guarino, Nicola, and Pierdaniele Giaretta. "Ontologies and knowledge bases." Towards very large knowledge bases (1995): 1-2.</li> <li>3. Ronald J. Brachman and Hector J. Levesque (2004.), Knowledge Representation and Reasoning, Morgan Kaufmann</li> <li>4. Frank van Harmelen, Vladimir Lifschitz and Bruce Porter (Eds) (2008.), Handbook of Knowledge Representation, Elsevier Science</li> <li>5. Sadržaj pripremljen za učenje i objavljen u sustavu za učenje</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C J. M. Firestone, M. W. McElroy (2003.), Key issues in the new knowledge management, KMCI Press: Butterworth-Heinemann, USA</li> <li>2. Sowa, John F. Knowledge representation: logical, philosophical and computational foundations. Brooks/Cole Publishing Co., 1999.</li> <li>3. Van Harmelen, F., Lifschitz, V. and Porter, B. eds., 2008. Handbook of knowledge representation. Elsevier.</li> <li>4. Levesque, Hector J. "Knowledge representation and reasoning." Annual review of computer science 1, no. 1 (1986): 255-287.</li> <li>5. Levesque, Hector J., and Gerhard Lakemeyer. The logic of knowledge bases. MIT Press, 2001.</li> <li>6. Kifer, Michael, and Yanhong Annie Liu, eds. "Declarative logic programming: theory, systems, and applications." Association for Computing Machinery and Morgan &amp; Claypool, 2018.</li> </ol>		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>		
<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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I8	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Kontinuirana provjera teorijskog znanja	1	0,5	0	I1-I8	2 kratka testa iz teorijskog dijela	0-15 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti za oba kolokvija	30
Kraći pisani zadatak	0,25	0,25	0	I1-I6	Studenti u okviru kraćeg pisanog zadatka analiziraju zadanu problematiku	Bodovanje prema unaprijed definiranim kriterijima	5
Projektni zadaci	1,5	1,5	0	I3, I4, I5	Tijekom semestra studenti dobivaju za rješavanje jedan do dva projektna zadatka	0-35 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	35
Ispit	1,25	0,75	0	I1-I8	Završni ispit sastoji se od teorijskog dijela i praktičnih zadataka	0-10 bodova iz teorije, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti 0-20 bodova iz praktičnog dijela, ovisno o stupnju točnosti i unaprijed zadanim kriterijima	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Kontinuirana provjera teorijskog znanja

Tijekom semestra pišu se dva kolokvija iz teorije. Svaki kolokvij nosi po **15 bodova** i **nema praga** prolaza.

### 3. Domaća zadaća

Studenti dobivaju jednostavniji zadatak za samostalno ili grupno rješavanje, a zadatak uključuje ponavljanje gradiva s vježbi i predavanja tako da studenti primjene teorijski dio kako bi sami osmislili opisne primjere ili opisna rješenja koja su u skladu s proučenim teorijskim perspektivama. Domaćom zadaćom može se prikupiti najviše **5 bodova**. Ova aktivnost **nema praga** prolaza.

### 4. Projektni zadaci

Tijekom semestra studenti će dobiti jedan do dva projektna zadatka vezana za gradivo obrađeno na vježbama i predavanjima. U projektnim zadacima očekuje se da studenti i samostalno istraže određenu problematiku. Projektnim zadacima može se prikupiti do **35 bodova**. Ova aktivnost **nema praga** prolaza.

### 5. Ispit

Ispit se sastoji od praktičnog dijela koji podrazumijeva rješavanje zadanog projektnog zadatka (koji nosi **20 bodova**) i teorijskog dijela ispitivanja u obliku testa na Merlinu (nosi **10 bodova**). Za prolaz je potrebno imati **50% iz oba dijela**.



## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,

- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

18.6.2025.

3.7.2025.

27.8.2025.

9.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – ljetni (II.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: četvrtkom u 10 sati (u prostoriji O-366)

vježbe: četvrtkom u 12 sati (u prostoriji O-366)

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
1.	6.3.	O-366	Uvodno predavanje. Uvodna razmatranja. Motivacija. Definicije i osnovni pojmovi vezani uz prikaz znanja i rezoniranja o znanju.	P1	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
1.	6.3.	O-366	Pregled tehnologija za prikaz znanja, rezoniranje o znanju i upravljanje znanjem.	V1	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
2.	13.3.	O-366	Definicija pojma znanje. Oblici znanja. Pretvorbe znanja. Logički formalizmi.	P2	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
2.	13.3.	O-366	Pregled primjera pretvorbe znanja.	V2	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
3.	20.3.	O-366	Fuzzy logic.	P3	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
3.	20.3.	O-366	Pregled tehnologija i alata za upravljanje znanjem.	V3	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
4.	27.3.	O-366	<b>1. kolokvij iz teorije</b>	P4	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
4.	27.3.	O-366	Pregled formalizama za prikaz znanja. Primjeri primjene. Fuzzy logic.	V4	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
5.	3.4.	O-366	Logički formalizmi. Rezoniranje.	P5	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
5.	3.4.	O-366	Logički formalizmi. Rezoniranje.	V5	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
6.	10.4.	online	Primjeri predavljanja znanja: tekst i uvod u NLP tehnologije	P6	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
6.	10.4.	online	Primjeri predavljanja znanja: tekst i uvod u NLP tehnologije	V6	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
7.	17.4.	O-366	Semantičke tehnologije. Definiranje pojma semantička sličnost.	P7	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
7.	17.4.	O-366	Postupci određivanja semantičke sličnosti.	V7	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
8.	24.4.	O-366	<b>2. kolokvij iz teorije</b>	P8	Prof. dr. sc. Ana Meštrović

8.	24.4.	O-366	Projektni zadatak	V8	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
9.	1.5.	online	Praznik Nastavak rada na projektnom zadatku	P9, V9	Prof. dr. sc. Ana Meštrović Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
10.	8.5.	O-366	Primjena eksternih izvora znanja u mjerenju semantičke sličnosti.	P10	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
10.	8.5.	O-366	Primjena eksternih izvora znanja u mjerenju semantičke sličnosti.	V10	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
11.	15.5.	O-366	Primjena grafova za reprezentaciju znanja. Graf znanja.	P11	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
11.	15.5.	O-366	Primjena grafova za reprezentaciju znanja. Graf znanja.	V11	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
12.	22.5.	online	Baza znanja. Izvođenje zaključaka.	P12	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
12.	22.5.	online	Baza znanja. Izvođenje zaključaka.	V12	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
13.	29.5.	O-366	Semantičke tehnologije. Predstavljanje znanja na webu.	P13	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
13.	29.5.	online	Semantičke tehnologije – primjeri primjene.	V13	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
14.	5.6.	O-366	Uvod u ontologije.	P14	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
14.	5.6.	O-366	Uvod u ontologije.	V14	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga
15.	12.6.	O-366	Inženjering ontologija i jezici ontologija.	P15	Prof. dr. sc. Ana Meštrović
15.	12.6.	O-366	Inženjering ontologija i jezici ontologija.	V15	Doc. dr. sc. Slobodan Beliga

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Programsko inženjerstvo	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Sanja Čandrić	
E-mail	<a href="mailto:sanjac@inf.uniri.hr">sanjac@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-515	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom 10:00-12:00 (uz prethodnu najavu emailom) ili u drugom terminu uz prethodni dogovor	
Asistent/ica	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić	
E-mail	<a href="mailto:masenbrener@inf.uniri.hr">masenbrener@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-418	
Vrijeme konzultacija	Utorkom 09.00-10.00 (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je kolegija usvajanje temeljnih i proširenih znanja iz područja programskog inženjerstva koja uključuju analizu zahtjeva, izradu projekta, timski razvoj softvera te njegovo testiranje, pri čemu se primjenjuju metode, tehnike i pristupi koji pomažu planiranju, organizaciji tima i upravljanju zadacima tijekom razvoja softvera u zadanom vremenu i uz zadane resurse.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikovati osnovne koncepte, metode, tehnike i pristupe programskog inženjerstva, s posebnim naglaskom na klasični i agilni pristup.</li> <li>2. Izraditi modele sustava na temelju analize korisničkih zahtjeva i zahtjeva tržišta za zadanu domenu.</li> <li>3. Procijeniti resurse potrebne za izradu softvera.</li> </ol>		

14. Planirati razvoj softvera uz različite uloge članova razvojnog tima i korisnika u projektu timskog razvoja softvera.
15. Na temelju provedene analize i izrađenog projekta izgraditi softver u odabranom razvojnom alatu i izraditi njegovu dokumentaciju.
16. Provesti testiranje na temelju planiranih testnih slučajeva te dokumentirati rezultate testiranja.

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Programsko inženjerstvo kao disciplina. Klasični, agilni i hibridni pristup razvoju softvera. Modeli razvoja softvera. Metode i tehnike u raznim fazama razvoja softvera. (I1)
- Upravljanje timom. (I4)
- Upravljanje korisničkim zahtjevima. (I2)
- Procjena resursa za razvoj softvera. Upravljanje rizicima. (I3)
- Korisničko iskustvo. Modeli sustava. Arhitektura programskog proizvoda. CASE alati. Implementacija. Izgradnja programskog koda u suradnji. Refaktoriranje. (I5)
- Testiranje. (I6)
- Upravljanje verzijama. Programska dokumentacija. (I5)
- Profesionalna odgovornost softverskih inženjera. Programsko reinženjerstvo. (I1)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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 _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	

*Komentari*

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Van Vliet, H.: Software Engineering - Principles and Practice, Third Edition. John Wiley and Sons, Chicester UK, 2008.
2. Farley, D. Modern Software Engineering: Doing What Works to Build Better Software Faster, Addison-Wesley Professional, 2022.
3. Pressman, R., Maxim, B. R. Software Engineering: A Practitioner's Approach, McGraw Hill, 2019.

4. Wysocki, R. K., Effective project management : traditional, agile, extreme, Wiley Publishing, 2014.	
5. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.	
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
1. Sommerville, I.: Software Engineering, 10th Edition, Pearson, 2015.	
2. Thomas, D., Hunt, A. The Pragmatic Programmer: your journey to mastery, Pearson, 2019.	
3. Martin, R. C. Clean Agile: Back to Basics, Pearson, 2019.	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I6	Aktivno sudjelovanje u nastavi	Evidencija aktivnosti (u učionici ili u sustavu za učenje)	0
Kontinuirana provjera znanja	0,75	0	0	I1, I3, I4	Kontrolna zadaća	0- 25 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	25
Projektni zadaci	1,25	1,25	1,25	I2-I6	Projektni sastanci	0-25 bodova za aktivno sudjelovanje, pripremljenost i predlaganje rješenja	25

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Ispit	2	2	2	13-16	Izrada aplikacije, njena prezentacija i obrana	0-50 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	50
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4,25</b>	<b>3,25</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Kontinuirana provjera znanja

Tijekom semestra pisat će se jedna kontrolna zadaća (kolokvij) koja obuhvaća teorijsko gradivo s predavanja. Bodovni prag na kolokviju iznosi 50%.

Studentima koji su zbog opravdanih razloga (pravdano liječničkom ispričnicom) izostali s pisanja kolokvija, na kraju semestra omogućit će se termin nadoknade. Valjanu ispričnicu treba dostaviti najkasnije 7 dana od datuma pisanja kolokvija kako bi student ostvario mogućnost pisanja kolokvija u terminu nadoknade.

Studenti će moći pisati i popravni kolokvij. U terminu popravnog kolokvija bit će moguće ispraviti bodove ostvarene na kolokviju (za studente koji nisu prešli prag ili će pokušati ostvariti više bodove ili su neopravdano izostali s kolokvija). Bodovi ostvareni na popravnom kolokviju brišu bodove ostvarene na redovitom kolokviju (neovisno o tome koji su bodovi viši).



### 3. Projektni zadaci

Studenti u timu izrađuju projektne zadatke prateći agilne metode razvoja softvera. Napravljeno izlažu i brane na projektnim sastancima na kojima su prisutni svi članovi tima i svi aktivno sudjeluju. Aktivnim sudjelovanjem na projektnim sastancima te isporukom i obranom ponuđenog rješenja studenti mogu na ovoj aktivnosti ostvariti najviše 25 ocjenskih bodova. Za ovu aktivnost nije definiran bodovni prag i aktivnost se ne može nadoknađivati.

### 4. Ispit

Na ispitu studenti brane i prezentiraju izrađene aplikacije. Završni ispit nosi udio od maksimalno 50 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-tni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 50 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno

25) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 50 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### **Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju**

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

27.06.2025.

11.07.2025.

27.08.2025.

10.09.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** –ljetni (2.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: petkom, 8.30 – 10.00 u O-350 ili online.

vježbe: petkom, 10.15 – 11.45 u O-350 ili online.

Tj.	Datum	Prostor <sup>21</sup>	Tema	Nastava <sup>22</sup>	Izvođač(i)
1.	7.3.2025.	O-350	Uvodni sat: Opće informacije.	P1, V1	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić, Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
2.	14.3.2025.	Online	Uvodni pojmovi.	P2	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
2.	14.3.2025.	Online	Inženjering zahtjeva	P3	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
3.	21.3.2025	Online	Osnovni koncepti za opis razvoja softvera – klasifikacija i područja primjene	V2	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
3.	21.3.2025.	Online	Osnovni koncepti za opis razvoja softvera – klasifikacija i područja primjene	V3	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
4.	28.3.2025.	Online	Upravljanje i organizacija tima	P4	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
4.	28.3.2025.	Online	Procjena troškova	P5	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
5.	4.4.2025.	O-350	Projekt – 1. projektni sastanak	P6	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
5.	4.4.2025.	O-350	Projekt – 1. projektni sastanak	V4	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
6.	11.4.2025.	Online	Planiranje i kontrola projekta. Upravljanje rizicima.	P7	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
6.	11.4.2025.	O- 350	Gostujuće predavanje	P8	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
7.	12.4.2025.	Online	Softverski alati. Dizajn korisničkog sučelja i iskustva	P9	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
7.	12.4.2025.	Online	Alat za kontrolu verzija	V5	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
8.	25.4.2025.	O-350	Projekt – 2. projektni sastanak	V6	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
8.	25.4.2025.	O-350	Projekt – 2. projektni sastanak	V7	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
9.	26.4.2025	Online	Testiranje	P10	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić

<sup>21</sup> *Upisati broj prostorije ili online*

<sup>22</sup> *Upisati P za predavanja ili V za vježbe*

9.	26.4.2025.	Online	Globalni razvoj softvera . Profesionalna odgovornost softverskih inženjera.	P11	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
10.	9.5.2025.	O-350	Gostujuće predavanje	V8, V9	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
11.	16.5.2025.	O-350	Projekt – 3. projektni sastanak	V10	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
11.	16.5.2025.	O-350	Projekt – 3. projektni sastanak	V11	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
12.	23.5.2025.	Online	Budućnost softverskog inženjerstva	P12	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
12.	23.5.2025	O-350	Testiranje	V12	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
13.	30.5.2025.		Praznik	P13	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
13.	30.5.2025.		Praznik	V13	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
14.	6.6.2025.	O-350	Kolokvij	P14	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
14.	6.6.2025.			V14	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić
15.	13.6.2025	O-350	Projekt – 4. projektni sastanak.	P15	Prof. dr. sc. Sanja Čandrlić
15.	13.6.2025.	O-350	Projekt – 4. projektni sastanak.	V15	Doc. dr. sc. Martina Ašenbrener Katić

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Digitalni marketing	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Doc. dr. sc. Danijela Jakšić	
E-mail	danijela.jaksic@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-422 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Srijedom od 12h do 14h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
Asistent	?	
E-mail	?	
Ured	?	
Vrijeme konzultacija	Srijedom od 12h do 14h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je kolegija usvajanje temeljnih i proširenih znanja iz područja digitalnog marketinga. Ta znanja, između ostalog, uključuju učinkovitu upotrebu metoda, postupaka i alata za planiranje i izvođenje kampanje digitalnog marketinga, stvaranje sadržaja za marketing sadržaja, upravljanje marketingom društvenih mreža i marketingom tražilice te provođenje postupaka marketinške optimizacije i analitike.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikovati osnovne koncepte, postupke, metode i tehnike digitalnog marketinga.</li> <li>2. Analizirati različite scenarije i prakse planiranja i upravljanja osnovnim strategijama digitalnog marketinga: marketing sadržaja, marketing društvenih mreža, e-mail marketing, marketing tražilice, marketinška optimizacija, marketinška analitika.</li> <li>3. Vrednovati strategiju digitalnog marketinga za odabrani poslovni primjer i studiju slučaja.</li> </ol>		

14. Primijeniti metode, tehnike i alate za upravljanje strategijom digitalnog marketinga i izvođenje marketinške kampanje, na temelju istraživanja tržišta, praćenja trendova i primjera dobre prakse.
15. Kreirati i provesti cjelovitu digitalnu marketinšku kampanju za vlastiti projekt u odabranoj domeni, prema pravilima struke i dobre prakse.
16. Analizirati uspješnost digitalne marketinške kampanje, koristeći odabrane alate, postupke i metode marketinške analitike.
17. Rekreirati elemente, strategije i faze digitalne marketinške kampanje za njenu veću uspješnost, na temelju spoznaja dobivenih korištenjem odabranih alata, postupaka i metoda marketinške optimizacije (SEO).

#### *Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Istraživanje tržišta i marketinške inovacije. Psihologija i ponašanje potrošača u digitalnom svijetu. Upravljanje markom i reputacijom. Globalni trendovi u digitalnom marketingu. Koncepti i principi digitalnog i internet marketinga. Vrste digitalnog i internet marketinga. Kanali za digitalni marketing. Analiza i izrada strategija digitalnog marketinga. Analiza i izrada marketinškog plana i marketinškog miksa. Dizajn vizualnih komunikacija i digitalni alati za vizualne komunikacije. Medijske komunikacije. (I1, I2, I3)
- Marketing sadržaja. Životni ciklus i vrste sadržaja (TOFU, MOFU, BOFU). Copywriting. Content Writing. Digitalni alati za marketing sadržaja. Marketing društvenih mreža. Vrste društvenih mreža. Društveno slušanje. Društveni utjecaj. Društveno umrežavanje. Društvena prodaja. Digitalni alati za marketing društvenih mreža. E-mail marketing. Digitalni alati za e-mail marketing. Online odnosi s javnošću. Digitalno oglašavanje. Digitalni branding. Digitalni alati za online oglašavanje i branding. Marketing tražilice (Search Engine Marketing – SEM). Digitalni alati za marketing tražilice. Marketinška optimizacija (Search Engine Optimization – SEO). Digitalni alati za marketinšku optimizaciju. Postupci, metode i tehnike za marketinšku optimizaciju. Marketinška analitika. Mjerenje uspješnosti digitalnog marketinga. Postupci, metode i tehnike za marketinšku analitiku. Digitalni alati za marketinšku analitiku. (I4, I5, I6, I7)
- Digitalne marketinške kampanje, studije slučaja i primjeri dobre prakse za: online i elektronička poslovanja, web projekte, programske projekte i aplikacije, društvene medije i digitalne komunikacije. Planiranje, upravljanje i izvođenje cjelovite digitalne marketinške kampanje za vlastiti proizvod. (I4, I5, I6, I7)

*Način izvođenja nastave*

predavanja

samostalni zadaci

seminari i radionice

multimedija i mreža

	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici, e-učenje, praktični rad i samostalni rad izvan učionice. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na kontinuirano korištenje sustava za e-učenje.	
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Chaffey, D., Ellis-Chadwick, F. (2019). Digital marketing: strategy, implementation and practice. Pearson, United Kingdom.</li> <li>Hartman, K. (2020). Digital Marketing Analytics: In Theory And In Practice. Independently published.</li> <li>Clarke, A. (2021). SEO 2022 Learn Search Engine Optimization With Smart Internet Marketing Strategies: Learn SEO with smart internet marketing strategies. Independently published.</li> <li>Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Smith, P. R., Zook, Z. (2019). Marketing Communications: Integrating Online and Offline, Customer Engagement and Digital Technologies. Kogan Page.</li> <li>Kingsnorth, S. (2019). Digital Marketing Strategy: An Integrated Approach to Online Marketing. Kogan Page.</li> <li>McGruer, D. (2020). Dynamic Digital Marketing: Master the World of Online and Social Media Marketing to Grow Your Business. Wiley.</li> <li>Clay, B., Jones, K. B. (2022). Search Engine Optimization All-in-One For Dummies. For Dummies.</li> </ol>		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unaprjeđivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unaprjeđivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).		
<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik	
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Da	

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	1	I1-I7	Prisutnost studenata Korištenje sustava za e-učenje	Popisivanje (evidencija) Provjera podataka u sustavu	0
Praktični zadaci	0,5	1	1	I1-I4	Zadaci koji se rješavaju na nastavi i kod kuće (domaće zadaće)	Rješenja praktičnih zadataka se boduju prema definiranim kriterijima	15
Znanstveni članak	1,5	0,5	0,5	I1-I4	Izrada znanstvenog članka	Znanstveni se članak boduje prema definiranim kriterijima	35
Ispit (Marketinška kampanja)	2	2	2	I4-I7	Praktični projekt – razvoj, provedba i analiza vlastite marketinške kampanje	Marketinška kampanja i njena usmena obrana se boduju prema definiranim kriterijima	50
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.



## 2. Praktični zadaci

Tijekom semestra studenti će u timu rješavati praktične zadatke, u učionici na nastavi uživo ili od kuće (domaće zadaće). Praktični rad, odnosno zadaci na nastavi i/ili domaće zadaće prate gradivo s vježbi, a ukupno ima 2 domaće zadaće. Vrednovat će se način i kvaliteta riješenih zadataka, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 15 bodova. Potrebno je ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (7,5 bodova od ukupno 15), kako bi se ostvarilo pravo izlaska na ispit.

## 3. Znanstveni članak

Tijekom semestra studenti će u paru istražiti i obraditi jednu odabranu temu iz područja kolegija u formi znanstvenog istraživanja i članka, a zatim je prezentirati na nastavi.

Vrednovat će se način i kvaliteta obrade zadane teme te usvojeno znanje i razumijevanje teme i terminologije, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 35 bodova. Potrebno je ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (17,5 bodova od ukupno 35), kako bi se ostvarilo pravo izlaska na ispit.

## 4. Ispit (Marketinška kampanja)

Studenti će na ispitu u paru stvoriti i provesti cjelovitu digitalnu marketinšku kampanju za vlastiti projekt u odabranoj domeni (tema po želji ili IT proizvod - softver, aplikacija, računalna igra, ...), prema svim pravilima struke i dobre prakse.

Marketinška kampanja uključivat će: razvoj online korisničkog iskustva (web sjedišta i/ili IT proizvoda), razvoj strategije digitalnog marketinga, provedbu kampanje digitalnog marketinga prema definiranim fazama i kriterijima, analizu uspješnosti digitalne marketinške kampanje te njenu optimizaciju za veću uspješnost.

Očekuje se da će marketinška kampanja biti razvijena, provedena i vrednovana prema svim pravilima struke i dobre prakse. Vrednovat će se način izrade i kvaliteta marketinške kampanje, kao i njeno izlaganje na usmenom dijelu ispita. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 50 bodova. Ispit nosi udio od najviše 50 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako je na njemu postignut minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 50 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 25) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 50 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

#### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,

- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

26.6.2025.

10.7.2025.

28.8.2025.

4.9.2025.

### **Ispričnice za izostanak s nastave**

Ispričnicu za opravdani izostanak s nastave potrebno je predati predmetnim nastavnicima najkasnije 7 dana nakon izostanka. U suprotnom izostanak se neće opravdati.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – ljetni (VI.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

Predavanja (P): srijedom 8:30 – 10:00 u O-366

Vježbe (V): srijedom 10:15 – 11:45 u O-366

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođači
1.	5.3.2025.	O-366	Uvod u predmet + podjela u timove.	P1	Danijela Jakšić
				V1	
2.	12.3.2025.	O-366	Uvod u digitalni marketing i marketinške strategije.	P2	Danijela Jakšić
2.	12.3.2025.	O-366	Marketing sadržaja. Copywriting. Content Writing. Digitalni alati.	P3	Danijela Jakšić
3.	19.3.2025.	O-366	Marketing društvenih mreža. Digitalni alati za marketing mreža.	P4	Danijela Jakšić
3.	19.3.2025.	O-366	Digitalno oglašavanje i e-mail marketing. Digitalni alati.	P5	Danijela Jakšić
4.	26.3.2025.	O-366	Marketing tražilice (SEM) i marketinška optimizacija (SEO). Alati za optimizaciju (Google SC, Yoast SEO, ...).	P6	Danijela Jakšić
4.	26.3.2025.	O-366	Marketinška analitika - mjerenje uspješnosti digitalnog marketinga (Google Analytics, Clicky, Matomo, ...).	P7	Danijela Jakšić
5.	2.4.2025.	online	Psihologija i ponašanje potrošača u digitalnom svijetu. Globalni trendovi u digitalnom marketingu.	P8	Danijela Jakšić
5.	2.4.2025.	online	Metodologija izrade znanstvenog istraživanja. Odabir teme za članak.	P9	Danijela Jakšić
6.	9.4.2025.	O-366	Studije slučaja marketinških strategija.	V2	
6.	9.4.2025.	O-366	Izrada marketinške strategije.	V3	
7.	16.4.2025.	O-366	Marketing sadržaja – praktični rad.	V4	
7.	16.4.2025.	O-366	Marketing sadržaja – praktični rad.	V5	
8.	23.4.2025.	O-366	Marketing društvenih mreža – praktični rad.	V6	
8.	23.4.2025.	O-366	Digitalno oglašavanje i e-mail marketing – praktični rad.	V7	
<b>9.</b>	<b>30.4.2025.</b>	<b>online</b>	<b>Predaja 1. zadaće (Merlin).</b>	<b>V8</b>	
9.	30.4.2025.	online	Digitalno oglašavanje i e-mail marketing – praktični rad.	V9	
10.	7.5.2025.	O-366	SEM i SEO – praktični rad.	V10	
10.	7.5.2025.	O-366	SEM i SEO – praktični rad.	V11	
11.	14.5.2025.	O-366	Marketinška analitika – praktični rad.	V12	
11.	14.5.2025.	O-366	Marketinška analitika – praktični rad.	V13	

12.	21.5.2025.	online	Izrada znanstvenog članka – praktični rad.	P10	Danijela Jakšić
<b>12.</b>	<b>21.5.2025.</b>	<b>online</b>	<b>Predaja 2. zadaće (Merlin).</b>	<b>V14</b>	
<b>13.</b>	<b>28.5.2025.</b>	<b>online</b>	<b>Predaja znanstvenog članka.</b>	<b>P11</b>	<b>Danijela Jakšić</b>
13.	28.5.2025.	online	Izrada marketinške kampanje – praktični rad.	V15	
14.	4.6.2025.	O-366	Prezentiranje znanstvenog članka.	P12	Danijela Jakšić
14.	4.6.2025.	O-366	Prezentiranje znanstvenog članka.	P13	Danijela Jakšić
15.	11.6.2025.	O-366	Prezentiranje znanstvenog članka.	P14	Danijela Jakšić
15.	11.6.2025.	O-366	Prezentiranje znanstvenog članka.	P15	Danijela Jakšić

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Upravljanje digitalnom transformacijom	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositeljica kolegija	Prof. dr. sc. Patrizia Poščić	
E-mail	patrizia@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-406 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Srijedom od 10h do 12h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
Asistent	dr. sc. Kristian Stančin	
E-mail	kristian.stancin@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-523 (5. kat)	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 10h do 12h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je kolegija usvajanje temeljnih i proširenih znanja iz područja upravljanja i digitalne transformacije što uključuje poznavanje osnovnih koncepata, metoda i tehnika u razvoju, implementaciji i upravljanju raznim poslovnim sustavima, ali i učinkovitu uporabu koncepata, metoda, tehnika upravljanja i donošenja odluka u organizaciji koja prolazi digitalnu transformaciju te procjenu spremnosti organizacije za provođenje promjena digitalne transformacije.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikovati osnovne koncepte, metode, tehnike i pristupe upravljanju poduzećem u procesu digitalne transformacije.</li> <li>2. Predložiti donošenje menadžerskih odluka, uključujući odabir i zagovaranje zašto je odabrana strategija prikladna, temeljem analize poslovnih slučajeva poduzeća koji prolaze proces digitalne transformacije.</li> </ol>		

13. Predložiti rješenje realnog problema odlučivanja primjenom metoda i programskih alata za višekriterijsko odlučivanje na temelju prethodno provedenog vrednovanja postojećih primjera iz prakse.
14. Razlikovati osnovne koncepte, metode, tehnike, standarde i pristupe u razvoju, implementaciji i upravljanju raznim poslovnim sustavima (ERP, CRM i sl.)
15. Vrednovati cjeloviti komercijalno raspoloživ informacijski sustav za odabrani poslovni primjer.
16. Kreirati plan provedbe projekta unapređenja poslovnih procesa zasnovan na procjeni spremnosti organizacije za provođenje promjena, procjeni troškova i učinka unapređenja poslovnih procesa, osmišljenom sustavu mjerenja učinkovitosti izvedbe procesa te analizi financijskih, ljudskih, informacijskih i drugih resursa.

#### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Osnove upravljanja. Razine menadžmenta i menadžerske odluke. (I2)
- Pojam i koncept digitalne transformacije. (I1)
- Problem odlučivanja i elementi problema odlučivanja. Višekriterijsko odlučivanje i metode za višekriterijsko odlučivanje (AHP, ELECTRE, PROMETHEE). Teorija igara. (I3)
- Uvod u ERP sustave. Implementacija i metodike ERP sustava. Alati za cjelovito upravljanje organizacijom. (I4, I5)
- Uvod u upravljanje odnosima s klijentima. Informacijski sustav CRM-a. (I4, I5)
- Razvoj modela upravljanja mjerenjem performansi. Mjerni instrumenti modela BSC. Metamodel mjernih instrumenata. Alati za potporu mjerenju organizacijskih performansi. (I6)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici, e-učenje, praktični rad i samostalni rad izvan učionice. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na kontinuirano korištenje sustava za e-učenje. U detaljnom izvedbenom nastavnom planu bit će objavljen raspored nastave s predavanjima i vježbama.	
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		

1. Bradford, M. (2020). Modern ERP: Select, Implement, and Use Today's Advanced Business Systems, Poole College of Management, North Carolina State University, Raleigh NC.
2. Čičin-Šain, D. (2009). Osnove menadžmenta (digitalna skripta), Visoka škola za turistički menadžment, Šibenik.
3. Fatouretchi, M. (2019). The Art of CRM: Proven strategies for modern customer relationship management, Packt, Birmingham – Mumbai.
4. Noven, P. R. (2007). Balanced scorecard korak po korak: maksimiziranje učinaka i održavanje rezultata. Masmedia, Zagreb.
5. Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T. (2014). Poslovno odlučivanje. Školska knjiga, Zagreb.
6. Vranešević, T. (2018). Upravljanje zadovoljstvom klijenata. Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb.
7. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Buble, M. (2005). Strateški menadžment. Sinergija, Zagreb.
2. Dyche, J., Diche, J. (2001). The CRM handbook: A business guide to customer relationship management. Addison-Wesley, Boston.
3. Garača, Ž. (2009). ERP sustavi. Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet u Splitu.
4. Norton, R.S., Kaplan, D.P. (2001). The Strategy-Focused Organizations: how balanced scorecard companies thrive in the new business environment. Harvard Business School, Boston.
5. O'Leary, D.E. (2000). Enterprise Resource Planning Systems: Systems, Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk. Cambridge University Press.
6. Sikavica, P., Bahtijarević-Šiber, F., Pološki Vokić, N. (2008). Temelji menadžmenta, Školska knjiga, Zagreb.
7. Žugaj, M., Schatten, M. (2005). Arhitektura suvremenih organizacija. Tonimir, Varaždinske Toplice.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Da



## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I6	Prisutnost studenata. Korištenje sustava za e-učenje.	Popisivanje (evidencija). Provjera podataka u sustavu.	0
Rasprave i zadatci na forumu	0,5	0,25	0	I2	Aktivno sudjelovanje na svim raspravama postavljenima na forumu.	Vrednovanje kvalitete obrađenosti gradiva, kvalitete sudjelovanja u raspravi te količine sudjelovanja na svaku temu.	10
Domaće zadaće	1,25	1	1,25	I3	Dvije domaće zadaće – teorija igara i problem odlučivanja.	Zadaće se boduju prema definiranim kriterijima.	30
Praktični projekt	1,25	1,25	1,25	I6	Timski praktični rad.	Praktični projekt boduje se prema definiranim kriterijima.	30
Ispit	1	0	0	I1, I4, I5	Pisani ispit.	Ispit se boduje prema definiranim kriterijima.	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma. U okviru ovog kolegija svaki student

koji studira u punoj nastavnoj satnici ima pravo izostati najviše 1 put u semestru s vježbi bez prilaganja liječničke potvrde, onda kada se nastava održava uživo. Za sve ostale izostanke potrebno je predmetnim nastavnicima dostaviti liječničku potvrdu u roku od 7 dana od izostanka. U suprotnom izostanak se neće opravdati. Ako student neopravdano izostane više od jednom s vježbi znači da nije ostvario uvjete za izlazak na završni ispit.

## **2. Rasprave i zadatci na forumu**

Tijekom semestra potrebno je pratiti te aktivno i samostalno sudjelovati u svim objavljenim raspravama na forumu na Merlinu (2-3 rasprave). Rasprave će biti vezane uz donošenje menadžerskih odluka, analizu poslovnih slučajeva, odabir strategija za digitalnu transformaciju i sl. Vrednovat će se način i kvaliteta obrade zadane teme rasprave, kao i broj objavljivanja (postova) na svaku zadanu temu. Na taj način moguće je skupiti maksimalno 10 bodova. Potrebno je ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (5 bodova od ukupno 10), kako bi se ostvarilo pravo izlaska na ispit.

## **3. Domaće zadaće**

Tijekom semestra će se u paru rješavati dvije domaće zadaće. Prva domaća zadaća obuhvaća rješavanje zadanih zadataka iz područja teorije igara, a druga obuhvaća rješavanje problema višekriterijskog odlučivanja. Vrednovat će se točnost zadatka te postupak dolaženja do rezultata. Na taj način moguće je skupiti maksimalno 30 bodova (10 bodova iz teorije igara i 20 bodova iz problema odlučivanja). Potrebno je ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (15 bodova od ukupno 30), kako bi se ostvarilo pravo izlaska na ispit.

## **4. Praktični projekt**

Tijekom semestra će se u paru izrađivati praktični projekt, na temelju gradiva obrađenog na nastavi, nastavnih materijala i definiranih zadataka. Praktični projekt uključuje procjenu spremnosti organizacije na digitalnu transformaciju, kreiranje sustava mjerenja performansi i plan provedbe projekta digitalne transformacije organizacije. Vrednovat će se način i kvaliteta prema unaprijed definiranim kriterijima. Na taj način moguće je skupiti maksimalno 30 bodova. Potrebno je ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (15 bodova od ukupno 30), kako bi se ostvarilo pravo izlaska na ispit.

## 5. Ispit

Ispit je pisani ispit, koji sadrži cjelokupno gradivo s predavanja. Vrednovat će se ispravnost, način i kvaliteta riješenog završnog ispita, prema definiranim kriterijima. Na taj način moguće je skupiti najviše 30 bodova. Ispit nosi udio od najviše 30 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako se na njemu postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

### Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

16.6.2025.

7.7.2025.

3.9.2025.

11.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – ljetni (II.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: srijedom 12:00 – 13:30 u O-S32

vježbe: četvrtkom 8:15 – 9:45 u O-366

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač(i)
1.	5.3.2025.	O-S32	Uvod u kolegij.	P1	Patrizia Pošćić
1.				V1	Kristian Stančin
2.	12.3.2025.	online	Osnove menadžmenta.	P2	Patrizia Pošćić
2.	13.3.2025.	O-366	Teorija igara.	V2	Kristian Stančin
3.	19.3.2025.	online	Teorije menadžmenta.	P3	Patrizia Pošćić
3.	20.3.2025.	online	<b>Teorija igara – domaća zadaća 1.</b>	V3	Kristian Stančin
4.	26.3.2025.	online	Strateški menadžment- povezivanje poslovanja i IKT-a.	P4	Patrizia Pošćić
4.	27.3.2025.	O-366	Strateško planiranje kao temelj upravljanja DT 1. dio.	V4	Kristian Stančin
5.	2.4.2025.	online	ERP sustavi.	P5	Patrizia Pošćić
5.	3.4.2025.	O-366	Strateško planiranje kao temelj upravljanja DT 2. dio.	V5	Kristian Stančin
6.	9.4.2025.	online	Odnosi s klijentima – CRM sustavi.	P6	Patrizia Pošćić
6.	10.4.2025.	O-366	Balanced scorecard za učinkovito upravljanje DT.	V6	Kristian Stančin
7.	16.4.2025.	online	Poslovno odlučivanje.	P7	Patrizia Pošćić
7.	17.4.2025.	online	Praktični projekt – definiranje vizije, misije, ciljeva i mjera.	V7	Kristian Stančin
8.	23.4.2025.	O-S32	Teorije odlučivanja i faze u procesu odlučivanja.	P8	Patrizia Pošćić
8.	24.4.2025.	O-366	Validacija i verifikacija modela BSC.	V8	Kristian Stančin
9.	30.4.2025.	O-S32	Načini odlučivanja.	P9	Patrizia Pošćić
9.	1.5.2025.				
10.	7.5.2025.	O-S32	Metode višekriterijskog odlučivanja.	P10	Patrizia Pošćić
10.	8.5.2025.	O-366	Praktični projekt – upravljanje DT mjerenjem performansi.	V10	Kristian Stančin
11.	14.5.2025.	O-S32	Metode višekriterijskog odlučivanja.	P11	Patrizia Pošćić
11.	15.5.2025.	online	<b>Predaja praktičnog projekta.</b>	V11	Kristian Stančin
12.	21.5.2025.	O-S32	Metode višekriterijskog odlučivanja.	P12	Patrizia Pošćić
12.	22.5.2025.	O-366	Alati za višekriterijsko odlučivanje.	V12	Kristian Stančin

13.	28.5.2025.	O-S32	Konzultacije za završni ispit.	P13	Patrizia Pošćić
13.	29.5.2025.	online	Definiranje problema višekriterijskog odlučivanja.	V13	Kristian Stančin
14.	4.6.2025.	O-S32	Konzultacije za završni ispit.	P14	Patrizia Pošćić
14.	5.6.2025.	online	Rješavanje problema višekriterijskog odlučivanja.	V14	Kristian Stančin
15.	11.6.2025.	O-S32	Evaluacija kolegija.	P15	Patrizia Pošćić
15.	12.6.2025.	online	<b>Višekriterijsko odlučivanje – domaća zadaća 2.</b>	V15	Kristian Stančin

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	3D računalno modeliranje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni za sve	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Izv. prof. dr. sc. Martina Holenko Dlab	
E-mail	<a href="mailto:mholenko@inf.uniri.hr">mholenko@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-518	
Vrijeme konzultacija	Ponedjeljkom od 10:00 do 11:30 sati uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Marina Žunić	
E-mail	<a href="mailto:marina.zunic@inf.uniri.hr">marina.zunic@inf.uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-417 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 10:00 do 11:30 sati uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je usvajanje znanja iz područja računalne grafike o konceptima i tehnikama 3D računalnog modeliranja te vještina izrade grafičkih prikaza i modela za različite primjene (razvoj računalnih igara, digitalni marketing, eučenje, 3D ispis i dr.).		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>I1. Opisati različite tehnike 3D računalnog modeliranja, metode iscrtavanja te tehnike ubrzavanja iscrtavanja.</li> <li>I2. Analizirati kvalitetu i razinu složenosti 3D modela.</li> <li>I3. Kreirati realistične virtualne objekte.</li> <li>I4. Kreirati proceduralne i fraktalne modele žive i nežive prirode.</li> <li>I5. Kreirati realistične virtualne scene koristeći teksture, modele osvjetljenja i specijalne efekte.</li> <li>I6. Odabrati odgovarajuću programsku podršku za kreiranje 3D modela i grafičkih prikaza za različite primjene (računalne igre, marketing, obrazovanje, 3D ispis i dr.).</li> </ol>		

### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Vrste i tehnike 3D računalnog modeliranja (poligonalno modeliranje, NURBS, subdivizijsko modeliranje) – I1, I2
- Napredne metode iscrtavanja (praćenje zrake) – I1, I2, I6
- Ubrzavanje iscrtavanja (smanjivanje broja poligona, selektivno odbacivanje, tehnike razine detalja, optimalne poligonske strukture, organizacija scene i promjene stanja) – I1, I2, I3, I4, I5, I6
- Teksturiranje i osvjetljavanje 3D modela – I3, I4, I5, I6
- Specijalni efekti iscrtavanja: poopćeno teksturiranje, filtriranje teksture, preslikavanje prozirnosti, svjetlosti, sjaja, zrcaljenja, neravnina – I3, I4, I5, I6
- Efekti omekšavanja, sjene, magla, tehnike panoa i drugi efekti – I3, I4, I5, I6
- Modeliranje virtualnih likova (parametarske plohe, razdjelne plohe, mreže poligona) – I3, I6
- Stvaranje modela virtualnih ljudi (ručno digitaliziranje, fotogrametrija, lasersko skeniranje, modifikacija postojećih modela) – I3, I6
- Proceduralne teksture i modeli. Modeliranje fraktala. – I4, I5, I6
- Priprema 3D modela za različite primjene (računalne igre, marketing, obrazovanje, 3D ispis i dr.) – I1, I2, I3, I4, I5, I6

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" 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 _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje. U izvedbenom planu objavit će se detaljan raspored nastave.	

### Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Pandžić, I. S., Pejša, T., Matković, K., Benko, H., Čereković, A., Matijašević, M. (2011.), Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene, Element Zagreb, Manualia Universitatis Studiorum Zagrabiensis
2. Angel, E. Shreiner, D.: Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL (7th Edition) (2015.), Pearson Education, Inc., publishing
3. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje

### Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Hughes, F. J. et al. (2014). Computer graphics: principles and practice (3rd edition). Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley



2. Musgrave, F.K., Peachey, D., Perlin, K. and Worley, S., (2003). Texturing and modeling: a procedural approach (3rd edition). Academic Press Professional, Inc.	
3. Odgovarajući softverski priručnici	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I6	Prisutnost studenata na nastavi	Popisivanje i vođenje evidencije aktivnosti	0
Praktični zadaci i izrada ePortfolia	1	1	0	I2-I6	Rješavanje praktičnih zadataka i objava u ePortfoliju	Do 20 bodova po zadatku, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Kontinuirana provjera znanja	0,5	0	0	I1-I2	Kolokvij ( <i>online test</i> )	Do 15 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Projektni zadatak – plan produkcije	0,5	0,25	0,5	I1-I6	Izrada plana produkcije	Do 10 bodova, ovisno o potpunosti	10
Ispit	2	2	2	I1-I6	Izrada projekta i usmena obrana rada	0-30, ovisno o ispunjenju postavljenih kriterija	50

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4,25</b>	<b>2,5</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 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, upute za projektne zadatke 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.

### 2. Praktični zadaci

Tijekom semestra studenti će rješenja praktičnih zadataka s vježbi objavljivati u e-portfoliju. Redovitim rješavanjem praktičnih zadataka za vježbu i objavom rješenja u e-portfoliju studenti mogu ostvariti do 20 ocjenskih bodova.

Aktivnost nema praga prolaska.

### 3. Kolokvij

Jednom u tijeku semestra održat će se kolokvij kojim će se provjeriti poznavanje teorijskih sadržaja. Kolokvij se vrednuje s do 20 ocjenskih bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti.

Na kolokvij u nema praga prolaska.

#### 4. Projektni zadatak - plan produkcije

Studenti imaju zadatak u timu izraditi projektnu dokumentaciju (plan produkcije) za 3D objekte i likove prema odabranoj temi koristeći odgovarajuću programsku potporu. Izrađeni plan se vrednuje prema unaprijed zadanim kriterijima i to s do 10 ocjenskih bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti.

Ova aktivnost nema praga prolaska.

#### 5. Ispit

Za ispit studenti izrađuju timski projektni zadatak u kojem pokazuju razumijevanje cjelokupnog teorijskog i praktičnog sadržaja predmeta. Pritom modeliraju 3D prikaze za određenu primjenu koristeći odgovarajuću programsku potporu, u skladu s prethodno pripremljenom i na vrijeme predanom projektnom dokumentacijom koju je odobrio nastavnik. Izrađene modele i postupak izrade prezentiraju na ispitnom roku.

Završni ispit nosi udio od najviše 50 ocjenskih bodova. Završni ispit se smatra položenim ako na njemu student ostvari minimalno 50% bodova (minimalno 25 ocjenskih bodova).

#### Ocjenjivanje

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti najviše 50 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 25) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 50 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

#### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,



- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

Redoviti:

24. 6. 2025.

8. 7. 2025.

Izvanredni:

2. 9. 2025.

10. 9. 2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – ljetni (II.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: ponedjeljkom od 8:15 – 9:45 u učionici S-32 ili *online*

vježbe: utorkom od 12:00 – 13:30 u učionici O-366 ili *online*

Tj.	Datum	Prostor <sup>23</sup>	Tema	Nastava <sup>24</sup>	Izvođač(i)
1.	3. 3.	S-32	Uvod u predmet	P1	M. Holenko Dlab
1.	4. 3.	O-366	Upoznavanje s programskom podrškom Izrada e-portfolia	V1	M. Žunić
2.	10. 3.	<i>online</i>	Vrste i tehnike 3D modeliranja	P2	M. Holenko Dlab
2.	11. 3.	O-366	Izrada 3D modela (Blender)	V2	M. Žunić
3.	17. 3.	<i>online</i>	Modeliranje virtualnih likova (parametarske plohe, razdjelne plohe, mreže poligona)	P3	M. Holenko Dlab
3.	18. 3.	O-366	Modeliranje virtualnih likova (1.dio)	V3	M. Žunić
4.	24. 3.	<i>online</i>	Stvaranje modela virtualnih ljudi (ručno digitaliziranje, fotogrametrija, lasersko skeniranje, modifikacija postojećih modela)	P4	M. Holenko Dlab
4.	25. 3.	O-366	Modeliranje virtualnih likova (2.dio)	V4	M. Žunić
5.	31. 3.	<i>online</i>	Teksturiranje i osvjetljavanje 3D modela	P5	M. Holenko Dlab
5.	1. 4.	O-366	Teksturiranje 3D predmeta i likova	V5	M. Žunić
6.	7. 4.	<i>online</i>	Specijalni efekti iscrtavanja: poopćeno teksturiranje, filtriranje teksture, preslikavanje prozirnosti, svjetlosti, sjaja, zrcaljenja, neravnina. Efekti omekšavanja, sjene, magla, tehnike panoa i drugi efekti	P6	M. Holenko Dlab
6.	8. 4.	O-366	Korištenje specijalnih efekata iscrtavanja	V6	M. Žunić
7.	14. 4.	<i>online</i>	Napredne metode iscrtavanja (praćenje zrake) Ubrzavanje iscrtavanja (smanjivanje broja poligona, selektivno odbacivanje, tehnike razine detalja, optimalne poligonske strukture, organizacija scene i promjene stanja)	P7	M. Holenko Dlab
7.	15. 4.	O-366	Prilagodba 3D modela pomoću modifikatora	V7	M. Žunić
8.	21. 4.		Praznik	P8	

<sup>23</sup> *Upisati broj prostorije ili online*

<sup>24</sup> *Upisati P za predavanja ili V za vježbe*

8.	22. 4.	O-366	Modeliranje krajolika	V8	M. Žunić
9.	28. 4.	<i>online</i>	Tehnologije 3D ispisa	P9	M. Holenko Dlab
9.	29. 4.	O-366	Priprema 3D modela za ispis	V9	M. Žunić
10.	5. 5.	<i>online</i>	Proceduralno 3D modeliranje	P10	M. Holenko Dlab
10.	6. 5.	O-366	Izrada 3D modela za ispis	V10	M. Žunić
11.	12. 5.	S-32	Alati za proceduralno 3D modeliranje	P11	M. Holenko Dlab
11.	13. 5.	O-366	Proceduralno 3D modeliranje (1.dio)	V11	M. Žunić
12.	20. 5.	O-366	Kolokvij	P12	M. Holenko Dlab
12.	20. 5.	O-366	Proceduralno 3D modeliranje (2. dio)	V12	M. Žunić
13.	26. 5.	S-32	Projektni zadatak- Izrada plana produkcije	P13	M. Holenko Dlab
13.	27. 5.	<i>online</i>	Izrada projektnog zadatka	V13	M. Žunić
14.	2. 6.	<i>online</i>	Izrada projektnog zadatka	P14	M. Holenko Dlab
14.	3. 6.	O-366	Prezentacija plana produkcije	V14	M. Žunić
15.	9. 6.	<i>online</i>	Završno uređivanje e-portfolia	P15	M. Holenko Dlab
15.	10. 6.	O-366	Završno uređivanje e-portfolia. Konzultacije oko završnog ispita	V15	M. Žunić

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Razvoj 3D računalnih igara	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni za sve	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar	
E-mail	<a href="mailto:mpobar@inf.uniri.hr">mpobar@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-512	
Vrijeme konzultacija	Ponedjeljkom u 13h, uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Karlo Babić	
E-mail	<a href="mailto:karlo.babic@inf.uniri.hr">karlo.babic@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-419	
Vrijeme konzultacija	Uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je usvajanje temeljnih koncepata o razvoju i dizajnu 3D računalnih igara. Studente će se osposobiti da primjenom osnovnih načela dizajna i praktičnih znanja o razvoju računalnih igara osmisle i samostalno dizajniraju računalnu igru određujući njen sadržaj, cilj i pravila te da razviju njen prototip koristeći razvojno okruženje za izradu računalnih igara i interaktivnih sadržaja.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izraditi dokument dizajna igre (game design document) za vlastitu 3D računalnu igru.</li> <li>2. Kreirati elemente 3D okoline unutar razvojnog okruženja za izradu računalnih igara i interaktivnih sadržaja (teren, kamera, svjetlo, nebo, objekti, sučelje, materijali, shaderi, vizualni efekti).</li> <li>3. Upravljeti vanjskim resursima (3D modelima, teksturama, animacijama, zvukom, ...).</li> </ol>		

14. Implementirati mehaniku i temeljnu funkcionalnost igre (kretanje objekata, interakcija, detekcija kolizije, napredak kroz igru, proceduralno generiranje) korištenjem odgovarajućeg programskog jezika ili fizikalnih i matematičkih modela.
15. Integrirati odgovarajuće algoritme umjetne inteligencije u igru (npr. za ponašanje računalnog protivnika).
16. Razviti i dokumentirati prototip vlastite 3D računalne igre.

### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u analizu, dizajn i razvoj računalnih igara. (I1)
- Struktura i formalni elementi igre. Dokument dizajna igre. (I1)
- Razvojna okruženja za izradu 3D igara i interaktivnih sadržaja (game engine). (I2, I3, I4)
- Rad s vanjskim resursima (uvoz i integracija 3D modela, tekstura, animacija, zvuka...) (I3)
- Skriptiranje, upravljanje likom i interakcija. (I4, I6)
- Fizikalne simulacije (detekcija sudara, gravitacija, kretanje). (I4, I6)
- Kreiranje i upravljanje grafičkim elementima scene (3D objekti, likovi, teren, nebo, čestični sustavi,...) (I2, I3, I6)
- Sustav sjenčanja (rendering pipeline). 3D okolina, kamera i svjetla. (I2, I6)
- Vizualni efekti, shaderi i postprocesiranje. (I2, I3, I6)
- Animacija 3D likova. (I2, I3, I6)
- Zvučni efekti i glazba. (I2, I3, I6)
- Primjena algoritama umjetne inteligencije (ponašanje računalnih likova, pronalaženje puta) (I5)
- Proceduralno generiranje elemenata igre (npr. terena, pojedinih objekata, nivoa) (I2, I4)
- Testiranje igre. Optimiranje performansi. (I6)
- Analiza dizajna i implementacijskih rješenja 3D računalnih igara različitih žanrova (I1, I6)

<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 checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Svi materijali s predavanja i vježbi, korisni linkovi i literatura te obavijesti vezane za izvedbu predmeta kao i prostori za dostavu	



	<p>rezultata kolokvija i projekata studentima su dostupni putem sustava za e-učenje. Na predmetu se kombinira rad u učionici prilikom usvajanja koncepata i timski ili projektni rad pri izradi projektnog zadatka.</p>
<p><i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Gibson Bond: Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#, 2nd edition, Addison-Wesley, 2017</li> <li>2. Unity User Manual, Unity Technologies 2021</li> <li>3. I. Millington: Artificial Intelligence for Games (The Morgan Kaufmann Series in Interactive 3D Technology) 1st Edition, 2006</li> </ol>	
<p><i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nicolas Alejandro Borromeo: Hands-On Unity 2021 Game Development, 2nd edition, Packt, 2021</li> <li>2. John P. Doran: Unity 2021 Shaders and Effects Cookbook: Over 50 recipes to help you transform your game into a visually stunning masterpiece, 4th Edition, Packt, 2021</li> <li>3. Mat Buckland: Programming Game AI by Example, Wordware, 2004</li> <li>4. David Baron: Game Development Patterns with Unity 2021: Explore practical game development using software design patterns and best practices in Unity and C#, 2nd ed., Packt, 2021.</li> <li>5. S. Rogers: Level Up!: The Guide to Great Video Game Design John Wiley &amp; Sons, 2010.</li> </ol>	
<p><i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i></p>	
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>	
<p><i>Jezik izvođenja nastave</i></p>	<p>Hrvatski jezik</p>
<p><i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i></p>	<p>Ne</p>

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0		Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Domaće zadaće (praktični zadatci)	1	1	0	I2, I3, I4	5 praktičnih zadataka implementacije dijela funkcionalnosti igre ili 3D okoline	Svaki po 0-10 bodova, ovisno o potpunosti i točnosti implementacije/potpunosti i razrađenosti 3D okoline	50
Dokumentacija računalne igre	0,5	0,25	0,25	I1	Izrada i predstavljanje dokumenta dizajna igre	0-10 bodova ovisno o razrađenosti ideje, potpunosti dokumentacije, prezentaciji i objašnjenju	5
Ispit	2	2	2	I2-I6	Završni projekt - Izrada prototipa 3D igre	0-30 bodova vrednovanje elemenata i funkcionalnosti izrađene računalne igre	35
	0,5	0,25	0	I6	Izrada završnog izvješća i predstavljanje projekta	0-10 bodova ovisno o potpunosti dokumentacije, prezentaciji i objašnjenju	10
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>	<b>2,25</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali

za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

## **2. Domaće zadaće (praktični zadaci)**

Tijekom semestra studenti će izrađivati praktične domaće zadaće u kojima će izraditi elemente 3D svijeta, implementirati pojedine mehanike igre ili integrirati algoritme umjetne inteligencije u igru. Svaki praktični zadatak nosi do 10 bodova.

Ova aktivnost nema praga prolaska.

## **3. Dokumentacija računalne igre**

Studenti trebaju izraditi dokument dizajna igre (Game design document, GDD) za igru koju će razvijati. U dokumentu opisuju ideju igre, cilj i pravila, likove, scenu, način osvajanja bodova, prepreke i neprijatelje u igri, mehaniku, upravljanje igrom, vizualni izgled i stil i ostale elemente važne za razvoj igre.

Dokumentaciju studenti izrađuju tijekom nastave prema uputama koje će unaprijed dobiti. Verzija dokumentacije prije razvoja igre se prezentira i ocjenjuje s najviše 10 ocjenskih bodova prema kriterijima za vrednovanje koje će studenti dobiti na nastavi.

## **3. Ispit (projektni zadatak)**

Ispit je projekt koji uključuje izradu i prezentaciju igre, te predaju dokumentacije i nosi udio od maksimalno 40 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh.

Kroz ovaj praktični projektni zadatak student primjenjuje teorijske osnove i znanja o dizajnu i razvoju računalnih igara i osmišljava i izrađuje prototip 3D računalne igre te ju predstavlja i elaborira elemente razvoja. Dokumentacija igre uključuje GDD koji se iterativno nadopunjuje kako bi uključivao sve faze razvoja igre i elemente dizajna koje će igra uključivati i predaje se u okviru završnog projekta. Bodovi će biti

dodijeljeni prema unaprijed definiranim kriterijima koje će studenti dobiti uz upute za izradu projektnog zadatka.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 55 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 27,5) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 45 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

24.6.2025.

8.7.2025.

28.8.2025.

10.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – ljetni (II.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: ponedjeljkom 12-13:30 u 357; prema tablici niže

vježbe: ponedjeljkom 16-17:30 u 350

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
1.	3.3.25.	12-13:30	357	Uvod u predmet.	P	MP
1.	3.3.25.	16-17:30	350	Obveze pri vježbama. Definiranje potrebnog predznanja. Unity i 3D prostor.	V	KB
2.	10.3.25.	12-13:30	357	Uvod u analizu i dizajn računalnih igara. Struktura i formalni elementi igre.	P	MP
2.	10.3.25.	16-17:30	350	Kretanje kamere: praćenje igrača i miša.	V	KB
3.	17.3.25.	12-13:30	357	Izgradnja 3D scene. Teren, nebo	P	MP
3.	17.3.25.	16-17:30	350	Kreiranje terena: Terrain Tools dodatak.	V	KB
4.	24.3.25.	12-13:30	357	<b>Definiranje projektnih zadataka – GDD.</b> Analiza GDD poznatih igara. <b>DZ</b>	P	MP
4.	24.3.25.	16-17:30	350	Prototipiranje elemenata 3D okoline ( <i>ProBuilder</i> ). <b>DZ</b>	V	KB
5.	31.3.25.	12-13:30	357	Skriptiranje, upravljanje likom i interakcija.	P	MP
5.	31.3.25.	16-17:30	350	Kretanje i interakcija.	V	KB
6.	7.4.25.	12-13:30	357	Sustav sjenčanja. Materijali i svjetlo.	P	MP
6.	7.4.25.	16-17:30	350	Fizikalne simulacije (detekcija sudara, gravitacija, kretanje).	V	KB
7.	14.4.25.	12-13:30	357	<b>Prezentacije dizajna igre (GDD).</b>	P	MP
7.	14.4.25.	16-17:30	350	Razrada vizualnog izgleda scene. Materijali, svjetlo i čestice. <b>DZ</b>	V	KB
8.	21.4.25.	12-13:30	online	Čestični sustavi i vizualni efekti.	P	MP
8.	21.4.25.	16-17:30	online	Implementacija mehanika igre: pucanje.	V	KB
9.	28.4.25.	12-13:30	S32	Industrijska radionica Substance Designer	P	MP
9.	28.4.25.	16-17:30	350	Animacija 3D likova. <b>DZ</b>	V	KB
10.	5.5.25.	12-13:30	357	Proceduralno generiranje elemenata igre.	P	MP
10.	5.5.25.	16-17:30	350	Proceduralno generiranje elemenata igre.	V	KB
11.	12.5.25.	16-17:30	350	Sjenčanje: shader graf.	V	KB
11.	13.5.25.	10-11:30	357	Algoritmi umjetne inteligencije u igrama.	P	MP

12.	19.5.25.	16-17:30	350	Navigacija: NavMesh.	<b>DZ</b>	V	KB
12.	20.5.25.	10-11:30	357	Optimiranje performansi igre.		P	MP
13.	26.5.25.	16-17:30	350	Korisničko sučelje.		V	KB
13.	27.5.25.	10-11:30	357	Algoritmi umjetne inteligencije u igrama.		P	MP
14.	2.6.25.	16-17:30	350	Prezentacije prvih prototipa.		V	KB
14.	3.6.25.	10-11:30	357	Prezentacije prvih prototipa.		P	MP
15.	9.6.25.	12-13:30	357	Testiranje igara i iteracija. Balansiranje težine.		P	MP
15.	9.6.25.	16-17:30	350	Finalizacija i optimizacija.		V	KB

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Analiza senzorskih podataka	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni	
Semestar	2.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Maja Matetić	
E-mail	<a href="mailto:majam@uniri.hr">majam@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-407	
Vrijeme konzultacija	uz prethodni dogovor e-mailom, četvrtkom 11.00-12.00	
Asistent/ica	Dejan Ljubobratović, pred.	
E-mail	<a href="mailto:dejan.ljubobratovic@uniri.hr">dejan.ljubobratovic@uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, kabinet O-416	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 09:00-10:00, ili uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Ciljevi predmeta uključuju upoznavanje sveprisutne paradigme Interneta stvari (IoT) koji se definira kao „mreža fizičkih stvari u koje su ugrađeni senzori povezani s Internetom“ i zahtijeva razumijevanje ugrađenog softvera, senzora i podatkovne analitike. Cilj je da putem praktičnog rada i projektnog zadatka studenti steknu iskustvo u analizi senzorskih podataka.		
<i>Uvjeti za opis kolegija</i>		
Odslušan kolegij Dubinska analiza podataka.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>I1. Identificirati temeljne IoT protokole, algoritme i arhitekture</li> <li>I2. Ilustrirati primjenu postupaka podatkovne analitike i tehnologija za unaprjeđenje IoT sustava</li> <li>I3. Izvršiti istraživačku analizu senzorskih podataka na temelju njihovog svojstva u kontekstu zahtjeva primjene</li> <li>I4. Odabrati prikladne metode za pripremu senzorskih podataka</li> <li>I5. Odabrati i primijeniti analitičke metode senzorskih podataka na potencijalno velikoj količini podataka kao što je tok podataka</li> </ol>		



16. Vrednovati i prezentirati rezultate analize senzorskih podataka

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Arhitektura mreže IoT i oblikovanje. Pametni objekti: „Stvari“ u Internetu stvari. (I1, I2)
- Povezivanje pametnih objekata. Podaci i analitika za IoT. (I1-I2)
- Osnovna svojstva senzorskih podataka i senzorskih metapodataka. Senzorski podaci pohranjeni u bazu podataka. (I1-I3)
- Senzorski podaci koji teku iz toka podataka u realnom vremenu. Priprema senzorskih podataka. (I2-I4)
- Integracija senzorskih podataka sa podacima drugih modaliteta. „Internet ljudi“, nosive tehnologije. (I4)
- Vizualizacija senzorskih podataka. (I5, I6)
- Metode za analizu senzorskih podataka: učenje deskriptivnih i prediktivnih modela, otkrivanje anomalija. (I4-I6)
- Individualni studentski projekti: Odabir skupa ili toka senzorskih podataka te problema koji će se rješavati primjenom analize senzorskih podataka, odabir prikladnog postupka pripreme podataka i postupka analize podataka. (I4-I6)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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 _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici i samostalni rad izvan učionice, uz korištenje sustava za e-učenje. Studenti će samostalno ili timski raditi na projektnom zadatku.	

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Hassan, Qusay F., ed. Internet of things A to Z: technologies and applications. John Wiley & Sons, 2018.
2. Geng, Hwaiyu, ed. Internet of things and data analytics handbook. John Wiley & Sons, 2017.
3. Hanes, David, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Robert Barton, and Jerome Henry. IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things. Cisco Press, 2017.

<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<p>1. Kocovic, Petar, Reinhold Behringer, Muthu Ramachandran, and Radomir Mihajlovic, eds. Emerging trends and applications of the internet of things. IGI Global, 2017.</p> <p>2. Joao Gama and Mohamed M. Gaber (eds.): Learning from Data Streams, Springer, 2007. Charu C. Aggarwal (ed.): Managing and Mining Sensor Data, 2013, Springer.</p>	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>	
<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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	1	0.25	0	1-8	Aktivnost uz predavanja	Kratke online provjere	5
Seminarski rad (teorija)	1	0.25	0.5	1-8	Izrada i prezentacija seminarskog rada u terminu predavanja prema planu tema	Ocjena rada	20
Kontinuirana provjera znanja - kviz	1	0.25	0	1-8	Kviz teorije	15 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	15

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Praktični rad - vježbe	1	0.5	0.5	1-8	Upoznavanje metoda analize senzorskih podataka, izrada eksperimenata i izlaganje rezultata.	Rješavanje zadataka, predaja rješenja na Merlin i izlaganje	30
Seminarski rad i projektni zadatak (ispit)	2	1.5	0.5	1-8	Istraživanje uporabom odgovarajućih alata	Obrana projekta	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>2.75</b>	<b>1.5</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti). U okviru kratkih online provjera koje studenti rješavaju od kuće, moguće je prikupiti 5 bodova predviđenih za aktivnosti u nastavi.

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Kontinuirana provjera znanja – teorija

Početak semestra studentima će biti ponuđene teme teorijskog seminarskog rada koji podrazumijeva istraživanje određene teme. Rad na izradi seminarskog rada i prezentacija rada je timski rad studenata. Vrednovati će se relevantnost sadržaja zadanoj temi uz originalnost ideja koje je student prezentirao u

seminaru. Za seminarski rad student može dobiti 10-20 bodova (definiran je prag od 5 bodova). Studenti za koje se utvrdi da su u seminarskom radu koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

Tijekom semestra pisat će se u učionici uz nadzor nastavnika jedan kviz putem sustava Merlin, koji uključuje teorijska pitanja i praktične zadatke. Na ovoj aktivnosti studenti će moći skupiti ukupno maksimalno 15 bodova.

### 3. Kontinuirana provjera znanja – praktični dio

Na vježbama studenti izvode eksperimente nad skupovima podataka upoznavajući i primjenjujući metode analize senzorskih podataka uz interpretaciju rezultata. Studenti pri tome koriste standardne alate i programske jezike za dubinsku analizu podataka. Izrađene zadatke studenti predaju u okviru sustava Merlin te ih izlažu, a izrađena rješenja se boduju (0-30 bodova).

### 4. Ispit (Projektni zadatak)

Tijekom semestra studentima će biti ponuđene teme za projektni zadatak. Projektni zadatak podrazumijeva istraživanje određene teme. Obrana projekta predstavlja ispit. Studenti za koje se utvrdi da su u dokumentaciji projekta koristili veće dijelove doslovno kopiranog teksta dobit će 0 bodova.

Projektni zadatak studenti mogu rješavati samostalno i/ili u projektnim timovima.

Uloge članova projekta:

- a) Priprema podataka za analizu.
- b) Odabir naprednih metoda za dubinsku analizu podataka, kratak opis i objašnjenje metoda.
- c) Izvođenje eksperimenata primjenom metoda dubinske analize podataka kao priprema za izradu projekta.
- 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) Predaja zajedničke dokumentacije projekta.
- g) 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 obrane potrebno je na Merlin predati projektну dokumentaciju.

Projekt se prezentira i brani na kraju semestra ili u okviru termina ispita i nosi ukupno 30 bodova, a smatra se pozitivno ocijenjenim samo ako student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (15-30 bodova).

## 5. Nadoknada aktivnosti

Nadoknadi kviza 10.6.2025. student ima pravo pristupiti samo u slučaju opravdanog izostanka sa kviza/kolokvija uz predočenje ispričnice asistentu u roku 10 dana nakon izostanka.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### **Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju**

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

30.6.2025.

14.7.2025.

29.8.2025.

12.9.2025.

KVIZ: 13.5. u 350

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (I.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: petkom od 12.00 do 13.30 sati u prostoriji O-357

vježbe: utorkom od 8.15 do 9.45 sati u prostoriji O-350

Tj.	Datum	Prostor <sup>25</sup>	Tema	Nastava <sup>26</sup>	Izvođač(i)
1.	4.3.2025.	O-350	Predstavljanje, detaljno upoznavanje studenata s bodovima i obvezama.	V1	Dejan Ljubobratović
1.	7.3.2025.	O-357	Uvod.	P1	prof. Maja Matetić
2.	11.3.2025.	O-350	Upoznavanje s obilježjima skupovima podataka vremenskih serija i načinima njihovog prikupljanja.	V2	Dejan Ljubobratović
2.	14.3.2025.	O-357	Grafički prikaz vremenskih serija	P2	prof. Maja Matetić
3.	18.3.2025.	O-350	Upoznavanje metoda analize senzorskih podataka.	V3	Dejan Ljubobratović
3.	21.3.2025.	O-357	Dekompozicija vremenskih serija	P3	prof. Maja Matetić
4.	25.3.2025.	O-350	Upoznavanje metoda analize senzorskih podataka.	V4	Dejan Ljubobratović
4.	28.3.2025.	O-357	Značajke vremenskih serija	P4	prof. Maja Matetić
5.	1.4.2025.	O-350	Napredni postupci analize senzorskih podataka.	V5	Dejan Ljubobratović
5.	4.4.2025.	O-357	Alati za predviđanje, 1. dio	P5	prof. Maja Matetić
6.	8.4.2025.	O-350	Napredni postupci analize senzorskih podataka.	V6	Dejan Ljubobratović
6.	11.4.2025.	O-357	Alati za predviđanje, 2. dio	P6	prof. Maja Matetić
7.	15.4.2025.	O-350	Priprema za izradu eksperimenata i izradu praktičnih radova.	V7	Dejan Ljubobratović
7.	18.4.2025. (nadoknađuje se 12.4.)	Online	Regresijski modeli vremenskih serija 1. dio	P7	prof. Maja Matetić
8.	22.4.2025.	O-350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V8	Dejan Ljubobratović
8.	25.4.2025.	O-357	Regresijski modeli vremenskih serija 2. dio	P8	prof. Maja Matetić

<sup>25</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>26</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

9.	29.4.2025.	O-350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V9	Dejan Ljubobratović
9.	2.5.2025.	O-357	Eksponencijalno glaćenje	P9	prof. Maja Matetić
10.	6.5.2025.	O-350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V10	Dejan Ljubobratović
10.	9.5.2025.	O-357	Priprema za kviz	P10	prof. Maja Matetić
11.	13.5.2025.	O-350	<b>Kviz teorije</b>	V11	Dejan Ljubobratović
11.	16.5.2025.	O-357	ARIMA modeli, 1. dio	P11	prof. Maja Matetić
12.	20.5.2025.	O-350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V12	Dejan Ljubobratović
12.	23.5.2025.	O-357	ARIMA modeli, 2. dio	P12	prof. Maja Matetić
13.	27.5.2025.	O-350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V13	Dejan Ljubobratović
13.	30.5.2025. (nadoknađuje se 26.4.)	online	Modeli dinamičke regresije	P13	prof. Maja Matetić
14.	3.6.2025.	O-350	Izvođenje eksperimenata i izlaganje praktičnih radova.	V14	Dejan Ljubobratović
14.	6.6.2025.	O-357	Predviđanje hijerarhijskih i grupiranih vremenskih serija	P14	prof. Maja Matetić
15	10.6.2025.	O-350 i O-357	Nadoknade	P15, V15	prof. Maja Matetić, Dejan Ljubobratović
15	13.6.2025.	O-357	Obrane projektnih zadataka (predrok)	P15	prof. Maja Matetić





Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

UNIRI



# Semestar 3

---

**Radmile Matejčić 2,**  
51000 Rijeka, Hrvatska

**T:** +385 (0)51/584-700  
**E:** [ured@inf.uniri.hr](mailto:ured@inf.uniri.hr)  
[www.inf.uniri.hr](http://www.inf.uniri.hr)

**OIB:** 64218323816  
**IBAN:** HR1524020061400006966

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Inteligentni informacijski sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul IIS	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositeljica kolegija	Prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić	
E-mail	<a href="mailto:smarti@uniri.hr">smarti@uniri.hr</a>	
Ured	O-409	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom 14-15 uz najavu e-mailom	
Nositelj kolegija	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar	
E-mail	<a href="mailto:mpobar@inf.uniri.hr">mpobar@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-512	
Vrijeme konzultacija	Utorkom 13-14 uz najavu e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je stjecanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina u području oblikovanja, razvoja i implementacije inteligentnih informacijskih sustava u različitim domenama primjene.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Odslušan kolegij Strojno i duboko učenje		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predložiti koncept implementacije inteligentnog informacijskog sustava u određenoj domeni primjene (npr. financije, telekomunikacije, bankarstvo, maloprodaja, proizvodnja, distribucija) usklađen s potrebama i očekivanjima klijenata te s relevantnim zakonima, licencama i etičkim normama.</li> <li>2. Preporučiti arhitekturu inteligentnog informacijskog sustava uz odabir odgovarajuće tehnologije, platforme te alata za razvoj i implementaciju inteligentnih informacijskih sustava.</li> <li>3. Izgraditi prototip inteligentnog informacijskog sustava na temelju predloženog modela arhitekture uz integraciju inteligentnih komponenata sustava (strojnog učenja, agentnih modela i slično).</li> </ol>		

- 14. Vrednovati i odabrati alate za nadzor, testiranje i administraciju inteligentnih informacijskih sustava.
- 15. Osmisliti i provoditi testiranje inteligentnog informacijskog sustava i njegove prihvatljivosti u odnosu na postavljene zahtjeve.
- 16. Izraditi projektnu i tehničku dokumentaciju inteligentnog informacijskog sustava.

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u inženjerstvo Inteligentnih informacijskih sustava. I2
- Proces razvoja inteligentnog IS. I2, I3
- Arhitekture IIS. Platforme i alati. Modeli strojnog učenja. I2
- MLOps. I2, I3, I4, I6
- Razvoj modela strojnog učenja. Metrike za testiranje modela. Testiranje, prikupljanje povratnih informacija i upravljanje pogreškama. A/B testiranje. I3, I4,
- Studija slučaja iz poslovne domene za tekstualnu analitiku ili analitiku podataka velikog obujma. I1
- Studija slučaja iz domene primjene računalnog vida. I1
- Studija slučaja u poslovnoj domeni npr. financije, telekomunikacije, bankarstvo, maloprodaja, proizvodnja, distribucija. I1
- Iteracije i verzioniranje modela. Upravljanje modelima strojnog učenja. I4 I5
- Kontinuirana validacija, optimizacija, i integracija modela strojnog učenja. I4, I5
- Priprema za produkcijsku okolinu. Integracija API servisa. I2
- Produkcijske platforme u oblaku. Sustavi u produkcijskoj okolini. I2
- Skaliranje sustava. I3, I4
- Objašnjivost ML modela (XAI) I1, I4
- Sigurnost IIS / ML sustava I2-I5
- LLM Agenti I3
- Pravne i etičke norme. I6

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	

<i>Komentari</i>	
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andrew P. McMahon, "Machine Learning Engineering with Python", Packt, 2021.</li> <li>2. Valliappa Lakshmanan, Sara Robinson, Michael Munn, "Machine Learning Design Patterns", O'Reilly, 2020.</li> <li>3. Mark Treveil et al. „Introducing MLOps“, O'Reilly, 2020.</li> </ol>	
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sowmya Vajjala, Bodhisattwa Majumder, Anuj Gupta, Harshit Surana, "Practical Natural Language Processing", O'Reilly, 2022.</li> <li>2. Valliappa Lakshmanan, Martin Görner, Ryan Gillard, "Practical Machine Learning for Computer Vision", O'Reilly, 2021.</li> <li>3. Andriy Burkov Machine Learning Engineering, True Positive Inc., 2020.</li> <li>4. Chip Huyen Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications 1st Edition, O'Reilly, 2022.</li> </ol>	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
<p>Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).</p>	
<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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I6	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Evidencija prisustva	0

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Aktivnost na vježbama	1	0,75	0	I1-I5	Zadaci na vježbama (5), industrijske radionice (3x5)	Aktivnost na radionicama i točnost i potpunost rješenja zadataka Aktivnost i prisutnost na industrijskim radionicama	20
Seminarski rad	2	2	2	I3, I4-I6	Praktični projektni rad	Priprema podataka (10) Rješenje ML problema (10) Praćenje i verzioniranje modela i rezultata (10) Aplikacijska primjena u produkciji (10) Prezentacija (5) Tehnička dokumentacija (5)	50
Ispit	1	0	0	I1, I2, I4	Teorija		30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3,75</b>	<b>2</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

## 2. Aktivnost na vježbama

Tijekom semestra studenti su obavezni izraditi praktične zadatke na vježbama i industrijskim radionicama za kontinuirano praćenje rada. 3 industrijske radionice i jedne vježbe su ocjenске i nose po pet bodova.

## 3. Seminarski rad

Tijekom semestra studenti također izrađuju projektni zadatak koji uključuje izradu prototipa aplikacije i dokumentacije inteligentnog informacijskog sustava iz odabrane domene primjene. Za projektno rješenje je potrebno pripremiti tehničku dokumentaciju te ga predstaviti. Priprema podataka (10), Rješenje ML problema (10), Praćenje i verzioniranje modela i rezultata (10), Aplikacijska primjena u produkciji (10), Prezentacija (5), Tehnička dokumentacija (5).

## 4. Ispit

Teorijski dio predmeta provjerava se na pismenom ili online ispitu, na kojem se od studenta traži da odgovaranjem na pitanja (npr. pitanja višestrukog izbora, pitanja nadopunjavanja, esejska pitanja, rješavanje zadanog zadatka ili slučaja) pokaže poznavanje koncepata inteligentnih informacijskih sustava s naglaskom na provjeru I1, I2, I4.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

## Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

## Ispitni termini

10.2.2025.

24.2.2025.

25.3.2025.

10.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: ponedjeljkom od 12-14 u 357

vježbe: ponedjeljkom od 14-16 u 366

Tj.	Datum	Prostor <sup>27</sup>	Tema	Nastava <sup>28</sup>	Izvođač(i)
1.	7.10.	357	Uvod u predmet.	P1	SMI
1	7.10.	366	Uvod u inženjerstvo inteligentnih informacijskih sustava. Proces razvoja inteligentnog IS.	P2	SMI
2	14.10.	357	MLOps.	P3	SMI
2	14.10	366	Postavljanje okoline	V1	MP
3	21.10.	357	Modeli strojnog učenja u produkcijskoj primjeni.	P4	SMI
3	21.10.	366	Izgradnja web sučelja za model strojnog učenja (Gradio)	V2	MP
4	28.10.	357	Evaluacija modela strojnog učenja u produkciji. Kontinuirano praćenje.	P5	SMI
4	28.10.	366	Nadziranje performansi modela/analiza grešaka	V3	MP
5	4.11.	357	Posebности produkcijskog okruženja za modele strojnog učenja. Upravljanje modelima strojnog učenja.	P6	MP
5	4.11.	366	Mlflow	V4	MP
6	11.11.	357	Industrijska radionica Dataiku	P7	MP
6	11.11.	366	Industrijska radionica Dataiku	V5	MP
7	18.11.	online	Governance. Objašnjivost ML modela.	P8	SMI
7	18.11.	online	XAI- shapley values	V6	MP
8	25.11.	357	Verzioranje podataka modela i parametara.	P9	SMI
8	25.11.	366	Mlflow za verzioranje modela	V7	MP
9	2.12.	357	Studija slučaja iz poslovne domene: analitika i ML rješenja - UBER	P10	SMI
9	2.12.	366	Teme za seminar – predavljanje <b>2.12.2024. Rok za prijavu tema</b>	V8	MP
10	9.12.	357	Financijski aspekti platforma za inteligentne informacijske sustave. Industrijsko predavanje. FinSecOps	P11	SMI

<sup>27</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>28</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe



10	9.12.	366	Verzioniranje podataka (DVC)	V9	MP
11	16.12.	357	Sigurnost ML sustava. Sigurnost LLM aplikacija	P12	SMI
11	16.12.	366	Označavanje podataka za produkcijsku primjenu	V10	MP
12	6.1.	online	Produkcijske platforme u oblaku. LLM Agenti	P13	SMI
12	6.1.	online	LLM Agenti.	V11	MP
13	13.1.	357	Studija slučaja iz prakse razvoj LLM aplikacije. Industrijsko predavanje	P14	MP
13	13.1.	366	Studija slučaja iz domene primjene računalnog vida.	V12	MP
14	20.1.	357	Pravni i etički aspekti umjetne inteligencije	P15	SMI
14	20.1.	366	Usporedba alata za MLOPS	V13	MP
15	27.1.	357	Obrane seminara	V14	MP
15	27.1.	366	Obrane seminara	V15	SMI

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Meko računarstvo	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul IIS	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos	
E-mail	marinai@uniri.hr	
Ured	O-510	
Vrijeme konzultacija	Petkom 13:30-14:30 uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Kristina Host	
E-mail	kristina.host@inf.uniri.hr	
Ured	O-521	
Vrijeme konzultacija	Utorkom 13:00-14:00 uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je predstaviti osnovne koncepte i postupke mekog računarstva koje se temelji na oponašanju bioloških postupaka i modela (biološki neuron, evolucijski proces, približno zaključivanje, itd.) koji se temelje na približnom izračunavanju i zaključivanju, samoučenju, paralelizmu i nedeterminizmu, čime se postiže uspješnost i učinkovitost u rješavanje problema koji nisu mogli biti riješeni klasičnim matematičkim i računarskim postupcima.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kritički prosuditi i opisati tehnike mekog računarstva te opravdati njihovu ulogu u razvoju inteligentnih sustava.</li> <li>2. Predložiti rješenje problema nesigurnosti primjenom modela neizrazite logike i tehnika za prikaz i zaključivanje s neizrazitim znanjem.</li> <li>3. Odabrati prikladnu metodu mekog računarstva i predložiti koncept rješenja u kontekstu zadanih studija slučaja.</li> </ol>		

14. Odabrati odgovarajuće metode i tehnike analize podataka kako bi pripremio podatke za daljnju obradu
15. Primijeniti i podesiti neuronske mreže za rješavanje klasifikacijskih i regresijskih problema.
16. Preporučiti prikladne metode mekog računarstva za samostalno definirani problem te ih vrednovati i povezati u cjelovit sustav i interpretirati dobivene rezultate

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u meko računarstvo i neuronske mreže: Evolucija računarstva. Neizrazita logika, neuronske mreže i probabilističko zaključivanje (I1).
- Neizraziti skupovi i neizrazita logika. Neizrazita pravila. (I2)
- Neizrazito zaključivanje (neizrazite propozicije, neizrazite relacije i neizrazite implikacije). (I2)
- Sustavi neizrazitog zaključivanja i odlučivanja. (I2)
- Uvod u evolucijske algoritme. Jednokriterijska i višekriterijske optimizacije. Optimizacijski problemi. (I1)
- Genetski algoritmi. Evolucijski operatori (selekcija, mutacija, rekombinacija). Kodiranje i dekodiranje. (I3, I4, I6)
- Evolucijski algoritmi za jednokriterijsko optimiranje. Algoritam mravlje kolonije. (I3, I4, I6)
- Algoritmi zasnovani na rojevima čestica za jednokriterijsko optimiranje. Algoritam roja pčela. (I3, I4, I6)
- Evolucijsko računanje i problemi višekriterijske optimizacije. (I3, I4, I6)
- Neuronske mreže. Perceptron (Adaline). Višeslojni perceptron (učenje s povratnom vezom). (I1)
- Paradigme učenja. Optimizacija. (I4, I5)
- Mreže radijalnih baznih funkcija. Neizrazite neuronske mreže. (I3 - I6)
- Duboke konvolucijske mreže: slojevi, arhitekture, fina prilagodba, izvedbeni detalji, aplikacije. (I3 - I6)
- Duboke rekurentne neuronske mreže. (I3 - I6)
- Duboke probabilističke mreže: Bayesove mreže. (I3 - I6)
- Duboki generativni modeli. (I3 - I6)

*Način 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 checked="" type="checkbox"/> laboratorij
<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____

	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta
<i>Komentari</i>	Svi materijali s predavanja i vježbi, korisni linkovi i literatura te obavijesti vezano za izvedbu predmeta kao i prostori za dostavu rezultata kolokvija i projekata studentima su dostupni putem sustava za e-učenje. Na predmetu se kombinira samostalni rad prilikom usvajanja koncepata i timski i projektni rad pri rješavanju konkretnih problema
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kevin Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MITPress, 2012</li> <li>2. H.J.Zimmermann: Fuzzy Set Theory and Its Applications, Kluwer Academic Publishers, 4th ed., 2001.</li> <li>3. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville (2016.), Deep Learning, MIT Press</li> </ol>	
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007.</li> <li>2. Josh Patterson, Adam Gibson, Deep Learning, A practitioner's approach, O'Reilly Media, 2017.</li> <li>3. N. K. Sinha and M. M. Gupta, Soft Computing &amp; Intelligent Systems: Theory &amp; Applications- Academic Press /Elsevier. 2009.</li> <li>4. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning, Springer 2017; (online)</li> <li>5. A. A. Eiben, J. E. Smith: Introduction to Evolutionary Computing. Springer, 2007</li> </ol>	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	1-6	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
					Aktivnost na kolegiju, samostalno rješavanje zadataka	0-20 bodova ovisno o razini aktivnosti na kolegiju i stupnju točnosti/potpunosti samostalnog rješavanja zadataka	20
Kolokviji	1.5	1.5	0	2-6	Kontinuirane provjere znanja koje student rješava samostalno na računalu	0-35 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti rješavanja zadataka u provjeri znanja	35
Ispit	2.5	2.5	2.5	1-6	Projekt: istraživanje i eksperimentalni rad - definiranje projektnog zadatka, obrada i priprema podataka i odabir i korištenje metoda mekog računarstva te samostalno rješavanje i obrazlaganje praktičnih problema iz područja mekog računarstva	0-35 bodova ovisno o potpunosti, funkcionalnosti i objašnjenju definiranog modela	35
					Izveščivanje, dokumentiranje praktičnog rada i predstavljanje projekta	0-10 bodova ovisno o razrađenosti ideje i prezentaciji	10
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

Predavanja se izvode u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku. Vježbe se izvode na računalima u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku u računalnom praktikumu ili online. U terminu vježbi pišu se kolokviji.

Pohađanje nastave je obavezno i nastavnik vodi evidenciju pohađanja nastave za svakog studenta. Od studenta se očekuje minimalna prisutnost na 70% predavanja i 70% vježbi koje se održavaju u učionici te aktivno praćenje i sudjelovanje u nastavnom procesu.

Studenti su dužni informirati se o nastavi s koje su izostali uključujući dobivene obavijesti o kolegiju.

### 2. Aktivnost

Tijekom semestra student je dužan biti aktivan na nastavi i samostalno rješavati dodijeljene zadatke.

Svojom aktivnošću i rješavanjem zadataka tijekom vježbi ili domaćih zadaća student može ostvariti do 20 ocjenskih bodova.

### 3. Kolokviji

Tijekom semestra student je dužan samostalno riješiti više praktičnih zadataka koji uključuju primjenu metoda strojnog i dubokog učenja obrađenih na vježbama. Tijekom nastave na kolegiju predviđena su tri kolokvija koji se izvode na računalima. Pisanje kolokvija nije obavezno. Student može rješavanjem kolokvija ostvariti do 35 ocjenskih bodova.

Studentima koji su zbog opravdanih razloga (pravdano liječničkom ispričnicom) izostali s pisanja kolokvija, na kraju semestra omogućit će se nadoknada kolokvija. Opravdani izostanak potrebno je prijaviti e-mailom asistentu koji provodi vježbe najkasnije na dan pisanja kolokvija, prije termina

kolokvija. Studenti koji su opravdano izostali s kolokvija dužni su dostaviti valjanu ispričnicu najkasnije 10 dana od datuma pisanja kolokvija kako bi ostvarili mogućnost nadoknade. Studenti koji to ne učine, neće biti u mogućnosti naknadno pisati kolokvij.

#### 4. Ispit - Projektni zadatak (predstavljanje i izvršenje eksperimenta)

Za projektni zadatak student treba proučiti odgovarajuću literaturu i samostalno odabrati temu problemskog zadatka iz nekom od relevantnih područja primjene mekog računarstva kojeg će riješiti odgovarajućom odabranom neuronskom mrežom ili metodom evolucijskog računarstva. Na projektu se može raditi u paru ili samostalno.

Student je dužan usmeno predstaviti temu projektnog zadatka i pregled područja zajedno s metodama i alatima koji će se koristiti tijekom provedbe projekta i s očekivanim rezultatima. Predstavljanje i dokumentiranje projekta u obliku seminara koji treba uključivati motivaciju, pregled područja, opis eksperimenta, validaciju i objašnjenje rezultata nosi do 10 bodova.

Izvršenje eksperimenta i njegova elaboracija i obrazlaganje nose do 35 bodova. Bodovi će biti dodijeljeni prema unaprijed definiranim kriterijima kao što je funkcionalnosti definiranog modela, potpunost i objašnjenje rezultata. Realizaciju projektnog zadatka prezentira se na završnom ispitu.

Završni ispit nosi udio od maksimalno 45 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

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

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u sklopu prilagođene nastavne satnice mogu izostati s najviše 50% sati nastave u učionici (predavanja i vježbi), a dužni su aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 45 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 22,5) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 45 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

03.02.2025.

17.02.2025.

17.03.2025.

01.09.2025.



**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: petkom, 12:00 – 13:00

vježbe: utorkom, 16:00 - 17:30

Tj.	Datum	Prostor <sup>29</sup>	Tema	Nastava <sup>30</sup>	Izvođač(i)
1.	04.10.	O-357	Opće informacije. Uvod u predmet. Uvod u meko računarstvo i neuronske mreže: Evolucija računarstva.	P1	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos Kristina Host
2.	8.10.	O-359	Opće informacije. Uvod u predmet.	V1	Kristina Host
2.	11.10.	O-357	Neizrazita logika, neuronske mreže i probablističko zaključivanje. Neizraziti skupovi i neizrazita logika.	P2	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
3.	15.10.	O-359	Uvod u neizrazite skupove i logiku	V2	Kristina Host
3.	18.10.	O-357	Neizrazita pravila. Neizrazito zaključivanje (neizrazite propozicije, neizrazite relacije i neizrazite implikacije).	P3	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
4.	22.10.	O-359	Sustavi neizrazitog zaključivanja i odlučivanja.	V3	Kristina Host
4.	25.10.	O-357	Uvod u evolucijske algoritme. Jednokriterijska i višekriterijske optimizacije. Optimizacijski problemi.	P4	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
5	29.10.	O-359	<b>Kolokvij</b>	V4	Kristina Host
6.	05.11.	O-359	Jednokriterijska i višekriterijske optimizacija.	V5	Kristina Host
6.	08.11.	O-357	Genetski algoritmi. Evolucijski operatori (selekcija, mutacija, rekombinacija). Kodiranje i dekodiranje.	P6	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
7.	12.11.	O-359	Genetski algoritmi	V6	Kristina Host
7.	15.11.	O-357	Algoritam mravlje kolonije. Algoritmi zasnovani na rojevima čestica za jednokriterijsko optimiranje.	P7	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
8.	19.11.	O-359	Algoritam mravlje kolonije.	V7	Kristina Host
8.	22.11.	O-357	Algoritam roja pčela. Evolucijsko računanje i problemi višekriterijske optimizacije.	P8	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
9.	26.11.	O-359	Algoritam roja pčela.	V8	Kristina Host

<sup>29</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>30</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

9.	29.11.	O-357	Neuronske mreže. Perceptron i višeslojni perceptron s povratnom vezom.	P9	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
10.	03.12.	O-359	<b>Kolokvij</b>	V9	Kristina Host
10.	06.12.	O-357	Duboke konvolucijske mreže: slojevi, arhitekture, fina prilagodba, izvedbeni detalji, aplikacije. Paradigme učenja. Optimizacija.	P10	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
11.	10.12.	O-359	Perceptron (Adaline). Višeslojni perceptron. Duboke konvolucijske mreže.	V10	Kristina Host
11.	13.12.	O-357	Mreže radijalnih baznih funkcija. Neizrazite neuronske mreže.	P11	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
12.	17.12.	O-359	Mreže radijalnih baznih funkcija. Neizrazite neuronske mreže.	V11	Kristina Host
12.	20.12.	O-357	Duboke rekurentne neuronske mreže	P12	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
12.	07.01.	O-359	Duboke rekurentne neuronske mreže	V12	Kristina Host
13.	10.01.	O-357	Duboke probabilističke mreže: Bayesove mreže.	P13	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
13.	14.01.	O-359	Duboke probabilističke mreže	V13	Kristina Host
14.	17.01.	O-357	Duboki generativni modeli.	P14	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
14.	21.01.	O-359	<b>Kolokvij</b>	V14	Kristina Host
15.	24.01.	O-357	Primjeri dubokih neuronskih mreža iz prakse	P15	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
15.	28.01.	O-359	Duboki generativni modeli.	V15	Kristina Host

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Poslovna komunikacija i komunikacijske tehnologije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositeljica kolegija	Prof. dr. sc. Patrizia Poščić	
E-mail	patrizia@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-404 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	Ponedjeljkom od 10h do 12h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
Izvođač kolegija	Dr. sc. Kristian Stančin	
E-mail	kristian.stancin@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-523 (5. kat)	
Vrijeme konzultacija	Ponedjeljkom od 10h do 12h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je kolegija stjecanje znanja o komunikaciji, o njenim verbalnim i neverbalnim aspektima, komunikacijskoj tehnologiji, digitalnim alatima i kanalima. Također, cilj je razvijanje vještina efikasnog komuniciranja i kritičkog mišljenja u poslovnom okruženju, kao i kreiranje digitalnog osobnog portfelja koji između ostalog uključuje životopis u nekoliko oblika te plan razvoja vlastite karijere u informatičkoj struci.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikovati osnovne koncepte, metode i tehnike uspješne komunikacije s naglaskom na suvremene trendove u privatnoj i poslovnoj komunikaciji.</li> <li>2. Primijeniti vještine verbalne i neverbalne komunikacije u praktičnim, privatnim i poslovnim situacijama, uključujući situacije aktivnog slušanja, pregovaranja, vođenja i sudjelovanja na poslovnim sastancima, javnog izlaganja i nenasilnog rješavanja sukoba.</li> </ol>		

13. Primijeniti vještine poslovnog dopisivanja i izrade poslovnih dokumenata (obrazaca, zamolbi, prijedloga, dopisa, preporuka, i sl.) prema pravilima struke i dobre prakse.
14. Izraditi životopis u više oblika (pisani, video, online) na temelju samoprocjene vlastitih sposobnosti i IKT kompetencija, plana stjecanja dodatnih kompetencija, plana razvoja vlastite karijere te relevantnih međunarodnih okvira.
15. Argumentirati mišljenje u pisanom izražavanju na zadanu temu, poštujući smjernice za izradu stručnog rada, znanstvenog rada ili prezentacije te pravila dobre prakse.
16. Preporučiti odgovarajuće komunikacijske tehnologije, digitalne alate i kanale za različite poslovne situacije i domene primjene.
17. Izraditi vlastiti komunikacijski program (npr. chatbot) za odabrani poslovni slučaj.X

#### Sadržaj kolegija

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Osnove komunikacije: Komponente i proces komunikacije. Vrste komunikacije. Prepreke uspješnoj komunikaciji. Kulturalni utjecaji na komunikaciju. (I1)
- Verbalna i neverbalna komunikacija: a) Verbalna: Jezik. Značenje. Jasnoća izražavanja. Formalnost jezika. Razlike u komunikaciji muškaraca i žena., b) Neverbalna: Vrste neverbalne komunikacije. Funkcije. Neverbalna izražajnost i osjetljivost. Nesklad između verbalne i neverbalne komunikacije. Samoprezentacija. (I2)
- Komunikacijske vještine: a) Slušanje. Važnost slušanja. Komponente slušanja. Tehnike aktivnog slušanja., b) Sukob i pregovaranje. Vrste sukoba. Uzroci sukoba. Posljedice sukoba. Rješavanje sukoba., c) Asertivnost. Što je asertivnost? Uzroci neasertivnosti. Specifične tehnike asertivnog ponašanja., d) Javna komunikacija: Javni govor i prezentiranje. Svrha govora. Obilježja slušatelja. Organiziranje govora. Prezentacija govora. ( I3)
- Poslovna komunikacija: Komuniciranje u organizaciji. Komunikacijska klima. Motivacija, timski rad i komunikacija u timu. Rukovođenje i vođenje sastanaka. Pregovaranje. Poslovno dopisivanje. Govorništvo i javni nastupi. Kreativnost. Životopis. Razgovor za posao. (I4)
- Smjernice za oblikovanje stručnog/znanstvenog rada. Strategija pretraživanja znanstvenih baza podataka i drugih izvora. (I5)
- Suvremeni trendovi i budućnost u poslovnoj komunikaciji: chatbot-ovi, podcast u poslovnoj komunikaciji, hiperpersonalizirano iskustvo u poslovnoj komunikaciji i dr. (I6, I7)

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

	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici, e-učenje, praktični rad i samostalni rad izvan učionice. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na kontinuirano korištenje sustava za e-učenje. U detaljnom izvedbenom nastavnom planu bit će objavljen raspored nastave s predavanjima i vježbama.	
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bovee, C. L., Thill, J.V. (2018). Business communication today. Pearson.</li> <li>2. Buchberger, I. (2012). Kritičko mišljenje: priručnik kritičkog mišljenja, slušanja, čitanja i pisanja. Universitas, Rijeka.</li> <li>3. Dwyer, J. (2020). The business communication handbook. Cengage.</li> <li>4. Janarthanam, S. (2017). Hands-On Chatbots and Conversational UI Development: Build chatbots and voice user interfaces with Chatfuel, Dialogflow, Microsoft Bot Framework, Twilio, and Alexa Skills, Packt Publishing.</li> <li>5. King, D. (2020). Effective Communication Skills: The Nine-Keys Guidebook for Developing the Art of Persuasion through Public Speaking, Social Intelligence, Verbal Dexterity, Charisma, and Eloquence. Blu Sal Digital Marketing Ltd.</li> <li>6. Smith, J. M. (2021). Ultimate Guide To Business Writing: All The Secrets Of Creating And Managing Business Documents. Routledge / Taylor &amp; Francis.</li> <li>7. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cardon, P. (2020). Business Communication: Developing Leaders for a Networked World, McGraw-Hill Education.</li> <li>2. Dalton, S. (2021). The Job Closer: Time-Saving Techniques for Acing Resumes, Interviews, Negotiations, and More. Clarkson Potter/Ten Speed</li> <li>3. Guffey, M. E. (2019). Essentials of Business Communication, Cengage</li> <li>4. Veis, C. A. (2017). Public Speaking for Engineers: Communicating Effectively with Clients, the Public, and Local Government. Clarkson Potter/Ten Speed.</li> </ol>		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).		

Jezik izvođenja nastave	Hrvatski jezik
Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	Ne

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I7	Prisutnost studenata. Korištenje sustava za e-učenje.	Popisivanje (evidencija). Provjera podataka u sustavu.	0
Aktivnost na forumu	0,5	0,5	0,25	I1, I2	Samostalni i timski praktični zadatci	Aktivnosti se boduju prema definiranim kriterijima.	20
Kritički osvrt	1	0,5	0	I5	Pisanje kritičkog osvrta na zadanu temu.	Kritički osvrt boduje se prema definiranim kriterijima	20
Praktični projekt	1,25	1,25	1,25	I6, I7	Timski praktični rad	Praktični projekt boduje se prema definiranim kriterijima.	30
Ispit – Izrada životopisa	1,25	1	0	I3, I4	Samostalni praktični rad izrade životopisa u 3 oblika.	Praktični rad boduje se prema definiranim kriterijima.	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4,25</b>	<b>1,5</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali

za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljevati putem foruma. Kroz kolegij studenti će razvijati svoje komunikacijske vještine pa se očekuje aktivno prisustvovanje nastavi.

## 2. Aktivnosti na forumu

Tijekom semestra studenti će na nastavi sudjelovati u raznim aktivnostima te na kraju svoja zapažanja i zaključke bilježiti kroz forum. Aktivnosti obuhvaćaju: radionicu neverbalne komunikacije (4 boda), vježbu govorničtva (4 boda), vježbu započinjanja razgovora (4 boda) te razne zadatke za aktivno praćenje nastave (8 bodova). Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (10 bodova od ukupno 20), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.

## 3. Kritički osvrt

Tijekom semestra studenti će pisati kritički osvrt na zadanu temu. Vrednovat će se ispravnost argumentacije, način i kvaliteta obrade zadane teme, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 20 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (10 bodova od ukupno 20), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.

## 4. Praktični projekt

Tijekom semestra studenti će u timu izraditi vlastiti komunikacijski program (izrada aplikacije za komunikaciju – chatbot) za odabrani poslovni slučaj, na temelju definiranih zadataka. Vrednovat će se način i kvaliteta komunikacijskog programa za svakog člana tima, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 30 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (15 bodova od ukupno 30), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.

## 5. Ispit – izrada životopisa

Na ispitu studenti će izraditi vlastiti životopis u 3 oblika: pisani (Europass), online (Linkedin profil) i video (upload na Youtube kanal), napisati molbu/prijavu na odabrani natječaj za radno mjesto, javiti se na natječaj te obaviti razgovor/intervju s potencijalnim poslodavcem, ako će biti pozvani. Vrednovat će se

način i kvaliteta izrade životopisa i zamolbe, prema definiranim kriterijima. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 30 bodova. Ispit nosi udio od najviše 30 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh iz svakog djela ispita.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).



### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

30.1.2025.

13.2.2025.

13.3.2025.

3.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: srijedom 8:30 – 10:00 u O-365

vježbe: srijedom 10:00 – 11:30 u O-365

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač(i)
1.	2.10.2024.	O-365	Uvod u kolegij.	P1	Kristian Stančin
1.	2.10.2024.	O-365		V1	Kristian Stančin
2.	9.10.2024.	O-365	Temelji poslovne komunikacije.	P2	Kristian Stančin
2.	9.10.2024.	O-365	Verbalna komunikacija + aktivnost na forumu.	V2	Kristian Stančin
3.	16.10.2024.	O-365	Neverbalna komunikacija.	P3	Kristian Stančin
3.	16.10.2024.	O-365	Radionica neverbalne komunikacije + aktivnost na forumu.	V3	Kristian Stančin
4.	23.10.2024.	online	Pisanje poslovnih poruka.	P4	Kristian Stančin
4.	23.10.2024.	online	Poslovno dopisivanje. Pregovaranje.	V4	Kristian Stančin
5.	30.10.2024.	O-365	Suradnja, međuljudska komunikacija i poslovni bonton + aktivnost na forumu.	P5	Kristian Stančin
5.	30.10.2024.	O-365	Javni nastupi + aktivnost na forumu.	V5	Kristian Stančin
6.	6.11.2024.	online	Kreativnost i razgovor za posao.	P6	Kristian Stančin
6.	6.11.2024.	online	Izrada životopisa.	V6	Kristian Stančin
7.	13.11.2024.	O-365	Komunikacijske vještine + aktivnost na forumu.	P7	Kristian Stančin
7.	13.11.2024.	O-365	Komunikacija u posebnim uvjetima.	V7	Kristian Stančin
8.	20.11.2024.	O-365	Kritičko mišljenje. Argument.	P8	Kristian Stančin
8.	20.11.2024.	O-365	Pogreške u zaključivanju + aktivnost na forumu.	P9	Kristian Stančin
9.	27.11.2024.	O-365	Metodološki okvir za analizu i kritiku.	P10	Kristian Stančin
9.	27.11.2024.	O-365	Metodološki okvir za analizu i kritiku + aktivnost na forumu.	P11	Kristian Stančin
10.	4.12.2024.	O-365	Chatbot-ovi.	V8	Kristian Stančin
10.	4.12.2024.	O-365	Upute za izradu projekta.	V9	Kristian Stančin
11.	11.12.2024.	O-365	Chatbot – timaska radionica.	V10	Kristian Stančin
11.	11.12.2024.	O-365	Chatbot – timaska radionica.	V11	Kristian Stančin
12.	18.12.2024.	online	Izrada chatbota.	V12	Kristian Stančin

12.	18.12.2024.	online	Izrada chatbota.	V13	Kristian Stančin
13.	8.1.2025.	O-365	Pisanje kritičkog osvrta.	P12	Kristian Stančin
13.	8.1.2025.	O-365	Pisanje kritičkog osvrta.	P13	Kristian Stančin
14.	15.1.2025.	online	Izrada i izvođenje poslovnih prezentacija.	P14	Kristian Stančin
14.	15.1.2025.	online	Predaja praktičnog projekta.	V14	Kristian Stančin
15.	22.1.2025.	O-365	Prezentacija praktičnog projekta.	P15	Kristian Stančin
15.	22.1.2025.	O-365	Konzultacije za izradu životopisa.	V15	Kristian Stančin

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Strateško planiranje informacijskih sustava	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositeljica kolegija	Prof. dr. sc. Sanja Čandrić	
E-mail	sanjac@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-515 (5. kat)	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom od 10h do 12h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
Asistent	Dr. sc. Kristian Stančin	
E-mail	kristian.stancin@inf.uniri.hr	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-523 (5. kat)	
Vrijeme konzultacija	Ponedjeljkom od 10h do 12h (uz obaveznu prethodnu najavu) ili po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj je kolegija usvajanje temeljnih i proširenih znanja iz područja strateškog planiranja informacijskog sustava što uključuje procjenu usklađenosti poslovnih procesa sa strateškim ciljevima organizacije, analizu prioriteta unaprjeđenja poslovnih procesa uz odabir prikladne metode za provedbu unaprjeđenja, plan provedbe informatizacije poslovanja poduzeća te vrednovanje scenarija unaprjeđenja poslovanja uz pomoć IKT-a.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikovati osnovne koncepte, metode, tehnike i pristupe strateškog planiranja informacijskog sustava.</li> <li>2. Procijeniti usklađenost poslovnih procesa sa strateškim ciljevima organizacije i razinu ugovorenih informacijskih usluga na temelju analize pristupa, metoda i referentnih modela upravljanja informacijskim sustavima i informacijskim tehnologijama.</li> </ol>		

13. Opravdati odabir prikladne metode za provedbu određene faze životnog ciklusa informacijskog sustava i povezati je u metodiku prikladnu za razvoj IS-a na temelju analize prioriteta unaprjeđenja identificiranih poslovnih procesa.
14. Kreirati prijedlog informatizacije poslovanja u skladu sa strateškim ciljevima organizacije, metodama dizajna preporučenih strategija informacijskih usluga te plan provedbe informatizacije poslovanja poduzeća.
15. Integrirati unaprijeđene poslovne procese u model poslovanja uzimajući u obzir tehnološke trendove u IKT-u i njihove implikacije na poslovne modele.
16. Vrednovati scenarije unaprjeđenja poslovanja uz pomoć IKT-a, a s obzirom na potencijalne troškove i učinke na temelju modela optimiziranih poslovnih procesa kreiranog pomoću specijaliziranih programskih alata za implementaciju simulacijskog modela.

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Osnove informacijskih sustava. Organizacija. Uloga IS i ICT u organizaciji. Informacijska organizacija. Ulaganje u IS/ICT. Strateški plan IS. Pregled metoda razvoja IS. Pristupi razvoju IS. Veza poslovnog strateškog planiranja i strateškog planiranja IS. Analiza postojećeg stanja IS. Poslovni procesi. Arhitektura informacijskog sustava – određivanje informacijskih podsustava. (I1, I2, I3)
- Razvoj informacijskih podsustava. Metode za određivanje prioriteta informatizacije. Metode za usklađivanje poslovnih potreba tvrtke i njenih IS: reinženjering poslovnih procesa, metoda CSF –Critical Success Factors. Cost benefit analiza. SWOT analiza. Outsourcing. Svrha strateškog planiranja IS. Proces strateškog planiranja IS kroz faze: vizija, analiza, usmjerenje, preporuke. (I4, I5, I6)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Nastava će se izvoditi kombinirajući rad u učionici, e-učenje, praktični rad i samostalni rad izvan učionice. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na kontinuirano korištenje sustava za e-učenje. U detaljnom izvedbenom nastavnom planu bit će objavljen raspored nastave s predavanjima i vježbama.	

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Cassidy, A. (2006). A Practical Guide to Information Systems Strategic Planning. Auerbach Publications, Boca Raton, USA.
2. Dhillon, G.S. (2014). Strategic Information Systems Planning: Readings and Cases, Semantic Books.
3. Teubner, R. A., Stockhinger, J. (2020). Literature review: Understanding information systems strategy in the digital age. The Journal of Strategic Information Systems, 29(4).
4. Ward, J., Peppard, J. (2002). The Strategic Management of Information Systems: Building a Digital Strategy, 4th Edition. John Wiley&Sons.
5. Sadržaji pripremljeni za učenje putem sustava za učenje.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Brumec, J. (1998). Strategic Planning of Information Systems. Journal of Information and Organizational Sciences, vol. 2. Varaždin, Croatia.
2. Brumec, J., Dušak, V., Vrček N. (2001). Framework for strategic planning of information systems. Proceedings of the 7th Americas Conference on Information Systems. Boston, USA.
3. Clark, S. (2007). Information Systems Strategic Management: An Integrated Approach. RouthledgeSeries, Taylor and Francis.
4. Dobrović, Ž. (2000). Strategijsko planiranje, poslovna i informacijska arhitektura. Zbornik radova savjetovanja CASE 12, Opatija, Croatia.
5. Jonathan, G.M., Rusu, L., Van Grembergen, W. (2021). Business-IT Alignment and Digital Transformation: Setting a Research Agenda. Information Systems Development: Crossing Boundaries between Development and Operations (DevOps) in Information Systems (ISD2021 Proceedings). Valencia, Spain: Universitat Politècnica de València.
6. Ward, J., Peppard, J. (2002). Strategic planning fo Information Systems. John Wiley&Sons.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

*Jezik izvođenja nastave*

Hrvatski jezik

*Mogućnost izvođenja na stranom jeziku*

Ne

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I6	Prisutnost studenata. Korištenje sustava za e-učenje.	Popisivanje (evidencija). Provjera podataka u sustavu.	0
Parcijalni ispiti (kolokviji)	1,5	0,5	0	I1	Dvije kontinuirane provjere znanja.	Bodovi na kolokvijima pretvaraju se u ocjenske bodove.	35
Rasprave na forumu	0,25	0,25	0	I4	Aktivno sudjelovanje na svim raspravama postavljenima na forumu.	Vrednovanje kvalitete obrađenosti gradiva, kvalitete sudjelovanja u raspravi te količine sudjelovanja na svaku temu.	5
Kratke provjere	0,5	0	0	I5	On-line provjere na sustavu za e-učenje Merlin.	Kriteriji su razrađeni za svaki zadatak.	10
Ocjenske vježbe	0,75	0,75	0	I3, I4	Praktične vježbe na nastavi.	Kriteriji su razrađeni za svaki zadatak.	20
Ispit	1	1	0	I2, I6	Izrada seminarskog rada.	Odgovori se boduju prema definiranim kriterijima.	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3,5</b>	<b>0</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali

za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

## **2. Parcijalni ispiti (kolokviji)**

Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija s teorijskim i praktičnim zadacima obrađenim na predavanjima i vježbama, uživo u učionici. Vrednovat će se ispravnost, način i kvaliteta riješenih kolokvija, prema definiranim kriterijima. Na prvom je kolokviju moguće ostvariti najviše 15 bodova, a na drugom najviše 20 bodova. Na taj način studenti će moći skupiti najviše 35 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (17,5 bodova od ukupno 35), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.

### ***POPRAVNI KOLOKVIJI***

Na kraju semestra, u terminu definiranom rasporedom nastave, postoji mogućnost pisanja popravnog kolokvija. Svaki student, koji to bude htio, moći će pristupiti pisanju jednog popravnog kolokvija.

## **3. Rasprave na forumu**

Tijekom semestra od studenata se očekuje učestalo praćenje te aktivno i samostalno sudjelovanje u svim objavljenim raspravama na forumu na Merlinu. Vrednovat će se način i kvaliteta obrade zadane teme rasprave, kao i broj objavljivanja (postova) na svaku zadanu temu. Na taj način studenti će moći skupiti maksimalno 5 bodova. Za ovu aktivnost nije predviđen ocjenski prag.

## **4. Kratke provjere**

Tijekom semestra pisat će se tri kratke provjere preko Merlin stranice kolegija. Kratke provjere uključivat će prethodno obrađeno gradivo. Na provjerama moći će se skupiti maksimalno 10 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenske aktivnosti (5 bodova od ukupno 10), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit. Studenti koji nisu ostvarili traženih 50% bodova iz ove aktivnosti, moći će na kraju semestra pristupiti popravku jedne kratke provjere.



## 5. Ocjenске vježbe

Tijekom semestra održat će se dvije ocjenске vježbe koje uključuju primjenu obrađenih metoda na praktičnim primjerima. Svaka ocjenška vježba nosi 10 bodova, odnosno ukupno 20 bodova. Studenti moraju ostvariti najmanje 50% ukupnih bodova ove ocjenške aktivnosti (10 bodova od ukupno 20), kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit. Studenti koji nisu ostvarili traženih 50% bodova iz ove aktivnosti, moći će na kraju semestra pristupiti popravku jedne ocjenške vježbe.

## 6. Ispit

Ispit se piše u obliku seminarskog rada koji obuhvaća primjenu naučenog gradiva i pripadajućih metoda na praktičnom primjeru. Vrednovat će se način i kvaliteta seminarskog rada prema definiranim kriterijima. Seminarski rad nosi ukupno 30 ocjenskih bodova. Da bi studenti pristupili ispitu, moraju predati seminar najkasnije 5 dana prije ispitnog roka.

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno

35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### **Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju**

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

10.2.2025.

24.2.2025.

18.3.2025.

4.9.2025.

### **Ispričnice za izostanak s nastave**

Ispričnicu za opravdani izostanak s nastave potrebno je predati predmetnim nastavnicima najkasnije 7 dana nakon izostanka. U suprotnom izostanak se neće opravdati.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.**

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

predavanja: utorkom 10:00 – 11:30 u O-028

vježbe: četvrtkom 8:15 – 9:45 u O-366

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač(i)
1.	1.10.2024.	O-359	Uvod u kolegij.	P1	Sanja Čandrlić
				V1	Kristian Stančin
2.	8.10.2024.	online	Osnovni pojmovi SPIS-a.	P2	Sanja Čandrlić
2.	10.10.2024.	online	Zašto tvrtke počinju sa strateškim planiranjem?	V2	Kristian Stančin
3.	15.10.2024.	O-028	Menadžment i ulaganje u IT/IS.	P3	Sanja Čandrlić
3.	17.10.2024.	online	Kratka provjera 1.	V3	Kristian Stančin
4.	22.10.2024.	online	Svrha SPIS-a.	P4	Sanja Čandrlić
4.	24.10.2024.	O-366	Vrste organizacijskih struktura.	V4	Kristian Stančin
5.	29.10.2024.	online	Proces planiranja SPIS-a.	P5	Sanja Čandrlić
5.	31.10.2024.	online	Kratka provjera 2.	V5	Kristian Stančin
6.	5.11.2024.	O-028	Upute za rad na seminaru.	P6	Sanja Čandrlić
6.	7.11.2024.	O-366	Upute za ocjensku vježbu 1: Analiza životnog ciklusa resursa	V6	Kristian Stančin
7.	12.11.2024.	online	Faza vizije tijekom izrade strateškog plana IS.	P7	Sanja Čandrlić
7.	14.11.2024.	online	Predaja ocjenske vježbe 1.	V7	Kristian Stančin
8.	19.11.2024.	O-028	Faza analize tijekom izrade strateškog plana IS.	P8	Sanja Čandrlić
<b>8.</b>	<b>21.11.2024.</b>	<b>O-366</b>	<b>Kolokvij 1.</b>	<b>V8</b>	<b>Kristian Stančin</b>
9.	26.11.2024.	O-028	Faza usmjerenja tijekom izrade strateškog plana IS.	P9	Sanja Čandrlić
9.	28.11.2024.	O-366	SPIS metodika.	V9	Kristian Stančin
10.	3.12.2024.	O-028	Faza preporuke tijekom izrade strateškog plana IS.	P10	Sanja Čandrlić
10.	5.12.2024.	online	Kratka provjera 3.	V10	Kristian Stančin
11.	10.12.2024.	O-028	Prezentacija plana izvršnom menadžmentu.	P11	Sanja Čandrlić
11.	12.12.2024.	O-366	Upute za ocjensku vježbu 2: Određivanje prioriteta.	V11	Kristian Stančin
12.	17.12.2024.	online	Analiza ponašanja poslovnog procesa simulacijom.	P12	Sanja Čandrlić
12.	19.12.2024.	online	Programski alati za simulaciju poslovnih procesa.	V12	Kristian Stančin

13.	7.1.2025.	O-028	Seminar – analiza i sistematizacija prikupljenih podataka.	P13	Sanja Čandrlić
13.	9.1.2025.	online	Predaja ocjenske vježbe 2.	V13	Kristian Stančin
14.	14.1.2025.	O-028	Seminar – strateška analiza očekivanih učinaka i izvedivosti projekta razvoja IS.	P14	Sanja Čandrlić
14.	16.1.2025.	O-366	Kolokvij 2.	V14	Kristian Stančin
15.	21.1.2025.	O-028	Nadoknada kolokvija.	P15	Sanja Čandrlić
15.	23.1.2025.	O-366	Ispravak kolokvija.	V15	Kristian Stančin

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

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Podatkovna inteligencija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za modul PI	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić	
E-mail	smarti [at] uniri.hr	
Ured	O-409	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom 14-15 uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Kristina Host, mag. inf.	
E-mail	kristina.host [at] inf.uniri.hr	
Ured	O-521	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 14:30-15:30 uz prethodnu najavu emailom	
Asistent/ica	Karlo Babić, mag. inf.	
E-mail	karlo.babic [at] inf.uniri.hr	
Ured	O-419	
Vrijeme konzultacija	Utorkom 10:00-11:00 uz prethodnu najavu emailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Razviti sustav za poslovnu inteligenciju temeljem podatkovne i prediktivne analitike za poslovne probleme.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Odslušan predmet Dubinska analiza podataka		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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>2. Procijeniti posebnosti poslovnih problemskih domena te preporučiti primjerene metode i tehnike poslovne i podatkovne inteligencije.</li> </ol>		

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).
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 podatka, 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 kolegija*

Na kolegiju 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

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modeli monetizacija podataka. I5</li> <li>– Praktični primjeri iz poslovne prakse - seminari i radionice u industrijskom okruženju. I2</li> <li>– Pravni i etički aspekti podatkovne i prediktivne analitike. I5, I7</li> <li>– 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</li> </ul>		
<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 type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<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>Obvezna 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> </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> </ol>		

4. Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. Forecasting: principles and practice, 3rd edition, OTexts: Melbourne, Australia. 2021. <https://otexts.com/fpp3/>
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. <http://shop.oreilly.com/product/0636920028918.do>
6. Kuhn M, Johnson K, Applied predictive modeling, New York: Springer 2013. [appliedpredictivemodeling.com/](http://appliedpredictivemodeling.com/)

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1		I1-I7	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Evidencija prisustva	0
Aktivnost na vježbama	1	0.75		I3-I7	Zadaci na vježbama, domaće zadaće, periodički testovi (15), industrijska radionica (10)	Periodički 5 minutni online testovi, domaće zadaće, programski zadaci	25
Seminarski rad	2	2		I3-I7	Praktični projektni rad	Priprema podataka – gotov skup podataka (10)	45



Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
						Učenje modela za prediktivnu analitiku (10) Evaluacija rezultata (5) Dashboard - vizualizacija (10) Prezentacija (5) Tehnička dokumentacija (5)	
Ispit	1			I1-I7	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 rješenja za odabrani praktični problem. Seminarski rad 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 uz pripremu podatka (10) i programskog koda za ML problem (10) dužan evaluirati (5), vizualizirati (10) i izraditi tehnički (pismeni) opis rješenja (5) te ga prezentirati tijekom obrane seminara (5).

## 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 kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

06.02.2025.

20.02.2025.

19.03.2025.

04.09.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: četvrtkom u 357 od 12-14

vježbe: četvrtkom u 359 od 16-18

Tj.	Datum	Prostor <sup>31</sup>	Tema	Nastava <sup>32</sup>	Izvođač(i)
1	03.10.	357	Uvod u predmet. Uvod u prediktivnu analitiku.	P1	SMI
1	03.10.	359	Uvod u vježbe	V1	KH/KB
2	10.10.	357	Potpora poslovnom odlučivanju	P2	SMI
2	10.10.	359	Prediktivna analitika CRISP-DM	P3	SMI
3	17.10.	357	Upravljačke ploče i vizualizacija	P4	SMI
3	17.10.	359	Uvod u Mongo	V2	KB
4	25.10.	357	Priprema podataka. Kvaliteta podataka. Priprema podataka. Značajke	P5	SMI
4	25.10.	359	Učitavanje i pretprocesiranje podataka u Pythonu (Kaggle, OpenML,..)	V3	KB
5	31.11.	357	Principi strojnog učenja za poslovne probleme. Uvod u klasifikaciju. Stabla odlučivanja	P6	SMI
5	31.11.	359	Vizualizacija podataka i analiza podataka (std, median, max, min,..)	V4	KB
6	07.11.	357	Evaluacija. Ensampli. RF Problem zadržavanja kupaca/korisnika, analiza poslovnih kanala prodaje i komunikacije.	P7	SMI
6	07.11.	359	Vektorizacija teksta, Dimensionality reduction (PCA,..) Podjela podataka (train_test_split)	V5	KB
7	14.11.	357	Segmentacijske metoda. Primjer segmentiranje kupaca.	P8	SMI
7	14.11.	359	Mongo Dashboard	V6	KB
8	21.11.	357	Regresijske metode primjeri smanjenje troškova, planiranje zaliha. Itd.	P9	SMI

<sup>31</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>32</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

8	21.11.	359	Evaluacije Rok: prijava teme seminara	V7	KB
9	28.11.	357 /online	Učenje iz tabelarnih-relacijskih podataka-, XGBoost, Boosted trees. Primjer otkrivanje prijevara. Problem neujednačenih klasa.	P10	SMI
9	28.11.	359	Uvod u strojno učenje, Linearna regresija, Predviđanje vremenske vrste	V8	KH
10	05.12.	357	Predviđanje korisničke košarice – rule mining primjeri	P11	SMI
10	05.12.	359	Klasteriranje kmeans,	V9	KH
11	12.12.	357	Sustavi preporučivanja. Kolaborativno preporučivanje.	P12	SMI
11	12.12.	359	Klasifikacija NB/Sentiment analysis,	V10	KH
12	19.12.	357	Uvod u tekstualnu analitiku. Praćenje i povećanje zadovoljstva kupaca, praćenja stavova i mišljenja kupaca.	P13	SMI
12	19.12.	online	Stabla odlučivanja RF, XGBoost, Boosted trees	V11	KH
13	09.01.	357	Analiza vremenskih podataka	P14	SMI
13	09.01.	359	Rule mining, Recomenleri. Kolaborativni sustavi preporučivanja.	V12	KH
14	16.01.	357	Modeli monetizacije podataka. Etika i pravo	P15	SMI
14	16.01.	359	Evaluacije Rok: predaja seminara	V13	KH
15	23.01.	357	Obrane seminara	V14	SMI,KH,KB
15	23.01.	359	Obrane seminara	V15	SMI,KH,KB

P – predavanja

V – vježbe

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Tehnologije interaktivnog weba	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni za sve	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Doc. dr. sc. Lucia Načinović Prskalo	
E-mail	lnacinovic@uniri.hr	
Ured	O-513	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 10:30 – 11:30 uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Ivona Franković Lučić	
E-mail	ifrankovic@uniri.hr	
Ured	O-421	
Vrijeme konzultacija	Ponedjeljkom 10:00 – 12:00 uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati i primijeniti različite tehnologije i inteligentne metode kod interaktivnih web aplikacija, analizirati uzorke interakcije korisnika s web aplikacijom te integrirati metode preporučivanja i personalizacije u web aplikacije.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis kolegija.		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Opisati tehnologije i inteligentne metode kod interaktivnih web aplikacija.</li> <li>12. Preporučiti odgovarajuće tehnologije za implementaciju interaktivnih web aplikacija.</li> <li>13. Vrednovati odgovarajuće tehnologije za razvoj komponenti interaktivnih web aplikacija.</li> <li>14. Analizirati uzorke interakcije korisnika s web aplikacijom.</li> <li>15. Integrirati metode preporučivanja i personalizacije u interaktivnu web aplikaciju.</li> <li>16. Razviti interaktivnu web aplikaciju s elementima inteligentnih metoda.</li> </ol>		
<i>Sadržaj kolegija</i>		
Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:		

- Tehnologije i inteligentne metode kod interaktivnih web aplikacija. Korištenje i primjena inteligentnih metoda. Uključivanje inteligentnih metoda u web aplikacije. (I1, I2, I3, I5, I6)
- Rudarenje weba - izdvajanja informacija iz web dokumenta i usluga, hiperveza i zapisnika poslužitelja; rudarenje korištenja weba – otkrivanje obrazaca pristupa korisnika iz dnevnika korištenja weba; rudarenje strukture weba – otkrivanje korisnog znanja iz strukture hiperveza; rudarenje web sadržaja – rudarenje, ekstrakcija i integracija korisnih podataka, informacija i znanja iz sadržaja web stranica. (I4, I5, I6)
- Analiza uzoraka ponašanja korisnika s web aplikacijom. Implementacija različitih algoritama i postupaka u analizi uzoraka ponašanja korisnika s web aplikacijom. (I4, I5, I6)
- Kreiranje prijedloga i preporuka kod web aplikacija: koncepti udaljenosti i sličnosti, preporučivanje temeljeno na sličnosti korisnika, sličnosti stavki i sličnosti sadržaja, implementacija sustava za preporučivanje. (I3, I5, I6)
- Primjena inteligentnih metoda u razvoju interaktivne web aplikacije. Unaprjeđenje web aplikacija i sjedišta primjenom suvremenih web tehnologija kao što su primjerice inteligentni dizajn web sjedišta, lokalizacija, poboljšana web personalizacija, poboljšanje na temelju testova performansi i sl. (I1, I2, I6)

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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 _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>		

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Douglas G. McIlwraith, Haralambos Marmanis, and Dmitry Babenko. (2016). Algorithms of the Intelligent Web, Second, Edition. Manning.
2. Bing Liu. (2013). Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data (Data-Centric Systems and Applications), Second Edition. Springer.
3. M. Russell and M. Klassen. (2018). Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram, GitHub, and More, Third Edition. O'Reilly.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

7. Lawless W., Mittu R., Sofge D., Moskowit I.S.S., and Russell, R. (2019). Artificial Intelligence for the Internet of Everything, First Edition. Elsevier.
8. Lingras P., Akerkar R. (2010). Building an Intelligent Web: Theory and Practice. O'Reilly.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Da

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I6	Prisutnost studenata.	Popisivanje (evidencija)	0
Kolokvij	1	0	0	I1-I4	Provjera teoretskog znanja i razumijevanja.	0-30 bodova, ovisno o stupnju točnosti	30
Projektni zadaci	1,5	1,5	1,5	I2-I6	Izrada praktičnih zadataka.	0-20 bodova, ovisno o usklađenosti s uputama i unaprijed definiranim kriterijima.	40
Ispit	0,5	0,5	0,5	I1-I6	Prezentacija završnog projekta. Izrada dokumentacije.	0-10 bodova ovisno o razrađenosti ideje, prezentaciji i objašnjenju	10
	1	1,5	1,5	I1-I6	Izrada interaktivne web aplikacije.	0-20 bodova vrednovanje elemenata i	20



Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
						funkcionalnosti izrađene web aplikacije	
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Projektni zadaci

Tijekom semestra, studenti će dobiti ukupno 2 projektna zadatka. Dinamika rješavanja projektnih zadataka bit će unaprijed zadana. Svaki projektni zadatak nosi po 20 bodova. Za ove aktivnosti nema praga prolaznosti. Ukupno student iz projektnih zadataka tijekom semestra može skupiti maksimalno 40 ocjenskih bodova.

### 3. Kontinuirana provjera znanja

Tijekom semestra, na unaprijed definiranom roku, provjeravat će se usvojenost sadržaja kolegija putem provjere znanja (kolokvija) na kojoj je moguće prikupiti maksimalno 30 ocjenskih bodova. Da bi ostvario pravo pristupa ispitu, student na provjeri (kolokviju) mora ostvariti **barem 50% ocjenskih bodova** (15 bodova). U zadnjem tjednu nastave organizirati će se popravni kolokvij za studente koji su imali manje od 50% bodova ili su izostali s kolokvija iz opravdanih razloga. U slučaju da student ne može prisustvovati kolokviju iz opravdanih razloga dužan je javiti se nastavniku i donijeti ispričnicu najkasnije tjedan dana nakon održavanja kolokvija.

#### 4. Ispit

Ispit predstavlja izradu i prezentaciju praktičnog rada koji studenti mogu izrađivati tijekom cijelog semestra, a predstavlja primjenjivanje stečenih vještina i znanja s ciljem rješavanja problemskih zadataka kao što je razvoj interaktivnih web aplikacija i prateće dokumentacije prema unaprijed zadanim uputama i kriterijima za vrednovanje. Ukupno student na ispitu može skupiti 30 ocjenskih bodova, a prag prolaznosti ispita je 50% (15 ocjenskih bodova).

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

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### **Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju**

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### **Ispitni termini**

6.2.2025.

20.2.2025.

12.3.2025.

9.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: utorkom 12:00 – 13:30 u učionici 359 ili *online*

vježbe: ponedjeljkom 8:15 – 9:45 u učionici 350 ili *online*

Tj.	Datum	Prostor <sup>33</sup>	Tema	Nastava <sup>34</sup>	Izvođač(i)
1.	1.10.2024.	359	Uvod u kolegij	P1	L. Načinović Prskalo
1.	7.10.2024.	350	Uvod u vježbe, obveze pri vježbama, definiranje potrebnog predznanja; HTML, CSS, Bootstrap	V1	I. Franković Lučić
2.	8.10.2024.	359	Osnove inteligentnih metoda i tehnologija za web aplikacije	P2	L. Načinović Prskalo
2.	14.10.2024.	350	Osnove JavaScripta za dodavane interaktivnosti	V2	I. Franković Lučić
3.	15.10.2024.	359	Primjena inteligentnih metoda u web aplikacijama	P3	L. Načinović Prskalo
3.	21.10.2024.	350	DOM manipulacija i Eventi	V3	I. Franković Lučić
4.	22.10.2024.	359	Rudarenje weba: Uvod i osnove, primjeri i alati	P4	L. Načinović Prskalo
4.	28.10.2024.	350	Razvoj korisničkog sučelja	V4	I. Franković Lučić
5.	29.10.2024.	359	Rudarenje weba: Ekstrakcija i integracija podataka	P5	L. Načinović Prskalo
5.	4.11.2024.	350	Razvoj korisničkog sučelja	V5	I. Franković Lučić
6.	5.11.2024.	359	Rudarenje korištenja weba: Otkrivanje obrazaca pristupa	P6	L. Načinović Prskalo
6.	11.11.2024.	<i>online</i>	Osnove server-side programiranja	V6	I. Franković Lučić
7.	12.11.2024.	359	Rudarenje strukture weba: Analiza hiperveza	P7	L. Načinović Prskalo
7.	18.11.2024.		PRAZNIK		I. Franković Lučić
8.	19.11.2024.	<i>online</i>	Analiza uzoraka ponašanja korisnika s web aplikacijom: Uvod	P8	L. Načinović Prskalo
8.	25.11.2024.	350	Web mining- preporučivanje	V7	I. Franković Lučić
9.	26.11.2024.	359	Implementacija algoritama za analizu ponašanja korisnika	P9	L. Načinović Prskalo
9.	2.12.2024.	350	<b>Analiza prvog projektnog zadatka</b>	V8	I. Franković Lučić
10.	3.12.2024.	359	Sustavi preporuka: Osnove i primjena	P10	L. Načinović Prskalo

<sup>33</sup> *Upisati broj prostorije ili online*

<sup>34</sup> *Upisati P za predavanja ili V za vježbe*

10.	9.12.2024.	350	Web mining – analiza uzoraka	V9	I. Franković Lučić
<b>11.</b>	<b>10.12.2024.</b>	<b>359</b>	<b>Kolokvij</b>	<b>P11</b>	L. Načinović Prskalo
11.	16.12.2024.	<i>online</i>	Google analytics	V10	I. Franković Lučić
12.	17.12.2024.	<i>online</i>	Implementacija sustava za preporučivanje	P12	L. Načinović Prskalo
12.	6.1.2025.		BLAGDAN		I. Franković Lučić
13.	7.1.2025.	<i>online</i>	Unaprjeđenje web aplikacija pomoću inteligentnih metoda	P13	L. Načinović Prskalo
13.	13.1.2025.	350	Vizualizacija podataka	V10	I. Franković Lučić
14.	14.1.2025.	<i>online</i>	Poboljšana web personalizacija i inteligentni dizajn	P14	L. Načinović Prskalo
14.	20.1.2025.	<i>online</i>	Vizualizacija podataka	V12	I. Franković Lučić
15.	21.1.2025.	359	Popravni kolokvij. Evaluacija kolegija.	P15	L. Načinović Prskalo
15.	27.1.2025.	350	<b>Analiza drugog projektnog zadatka</b>	V13	I. Franković Lučić

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Poslovne simulacije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni za sve	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić	
E-mail	mbrkic@inf.uniri.hr	
Ured	O-408	
Vrijeme konzultacija	srijedom od 10:00 (uz prethodni dogovor e-mailom) ili po dogovoru	
Asistent/ica	Ivona Franković Lučić	
E-mail	<a href="mailto:ifrankovic@inf.uniri.hr">ifrankovic@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-421	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 10:00 –12:00 uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati različite aspekte analiziranja kompleksnih sustava primjenom različitih simulacijskih metoda.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza na predmetu student/studentica moći:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti odgovarajuću tehniku prikupljanja podataka (definiranje cilja, identifikacija značajnih varijabli i odabir odgovarajućeg dizajna istraživanja)</li> <li>12. opisati temeljne simulacijske principe i elemente, te probleme koji se mogu modelirati i riješiti na temelju simulacijskih metoda</li> <li>13. oblikovati i implementirati valjani simulacijski model</li> <li>14. preporučiti odgovarajuću klasu modela za zadani problem</li> <li>15. pripremiti ulazne podatke modela (identificirati potrebne ulazne podatke, generirati slučajne varijable i izvršiti statističku analizu ulaznih podataka)</li> <li>16. provesti simulacijsku studiju (definicija problema, prikupljanje podataka, modeliranje, verifikacija i validacija modela, implementacija i analiza rezultata)</li> </ol>		

17. usporediti različite scenarije izvođenjem eksperimenata  
18. analizirati rezultate simulacije u kontekstu procesa donošenja odluka

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

Tehnike prikupljanja i opisa podataka (I1). Simulacija – osnovni koncepti, područja primjene, prednosti i nedostaci (I2). Modeli i modeliranje (I2). Pristupi simulacijskom modeliranju (I4). Monte Carlo simulacije (I3, I4). Uključivanje neizvjesnosti u simulacijski model (I3). Simulacije diskretnih događaja (I3, I4). Sistemska dinamika (I3, I4). Simulacije zasnovane na agentima (I3, I4). Kriteriji izbora simulacijskog softvera (I4). Vizualizacija rezultata simulacijskih eksperimenata (I3, I6). Ispitivanje i vrednovanje modela (I5, I7, I8). Simulacijske igre (I6).

<i>Način izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input 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 _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	

<i>Komentari</i>	Nastava se izvodi kombinirajući rad u učionici i računalnom laboratoriju uz primjenu sustava za udaljeno učenje. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na korištenje sustava za udaljeno učenje.
------------------	--

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Duggan, Jim. System dynamics modeling with R. Vol. 501. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2016.
2. Evans, James R. Business analytics. Pearson, 2017. (poglavlje 12)
3. Law, Averill M. Simulation modeling and analysis. 5th edition. New York: Mcgraw-hill, 2013.
4. Ott, R. Lyman, and Micheal T. Longnecker. An introduction to statistical methods and data analysis. Cengage Learning, 2015. (poglavlje 2)
5. Skripte, prezentacije i ostali materijali za učenje dostupni u e-kolegiju.

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Banks, Jerry. Discrete event system simulation. Pearson Education India, 2013.
2. García, Juan Martín. Theory and practical exercises of system dynamics: modeling and simulation with Vensim PLE. Preface John Sterman. Juan Martin Garcia, 2020.
3. Greasley, Andrew. Simulating business processes for descriptive, predictive, and prescriptive analytics. De Gruyter, 2019.

4. Kelton, W. David. Simulation with ARENA. McGraw-hill, 2002.
5. Robinson, Stewart. Simulation: the practice of model development and use. Bloomsbury Publishing, 2014. Morecroft, John DW. Strategic modelling and business dynamics: A feedback systems approach. John Wiley & Sons, 2015.
6. Sterman, John. Business dynamics. McGraw-Hill, Inc., 2000.

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij i prosjek njihovih ocjena).

<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Da

## OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

### Konstruktivno povezivanje

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave	2	1	0	I1-I8	Prisutnost studenata	Sudjelovanje u rješavanju problema	0
Aktivnosti uz predavanja	0.25	0.25	0	I1, I2, I4, I5, I7	Prikaz rješenja zadataka na predavanjima	Prezentacija: 0-5 bodova ovisno o broju ponuđenih rješenja i točnosti	10
Kontinuirana provjera znanja	0.75	0	0	I2, I4	Kviz na Merlinu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
Praktični rad	1	1	0	I3, I7, I8	2 praktična kolokvija	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
Ispit	2	2	2	I1-I8	Izrada simulacijske studije koja uključuje definiciju problema, pripremu ulaznih podataka modela te njihovu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30



Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
					statističku analizu ulaznih podataka, modeliranje, verifikaciju i validaciju modela, usporedbu različitih scenarija izvođenjem eksperimenata te analizu rezultata simulacije u kontekstu procesa donošenja odluka.		
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>4,25</b>	<b>2</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

### 2. Aktivnost uz predavanja

Tijekom nastave studenti će dobiti nekoliko kratkih pitanja i zadataka čija rješenja će predati na Merlin. Na navedeni način moguće je skupiti maksimalno 10 bodova tijekom semestra.

### 3. Kontinuirana provjera znanja - teorija

Tijekom semestra pisat će se test na Merlinu u računalnoj učionici pod nadzorom nastavnika koji će uključivati pitanja iz gradiva predavanja. Na testu će student moći skupiti maksimalno 30 bodova. Bodovni prag za ovu aktivnost ne postoji. Studenti koji nisu pristupili pisanju kviza mogu pristupiti nadoknadi ako su dostavili ispričnicu najkasnije 1 dan prije nadoknade. Termin za nadoknadu je definiran u rasporedu izvođenja nastave prikazanom u tablici.

### 4. Kontinuirana provjera znanja – praktični dio

**Praktični kolokvij.** Tijekom semestra pisat će se praktični kolokviji na računalu koji će uključivati zadatke iz gradiva vježbi. Na praktičnom kolokviju student će moći skupiti najviše 30 bodova. Bodovni prag za ovu aktivnost ne postoji. Za studente koji nisu pristupili pisanju kolokvija biti će organizirana nadoknada. Termin za nadoknadu je definiran u rasporedu izvođenja nastave prikazanom u tablici.

### 5. Ispit

Projektni zadatak studenti mogu rješavati samostalno i/ili u projektnim timovima.

Prije izlaska na ispit studenti izrađuju i provode simulacijsku studiju koja uključuje definiciju problema, pripremu ulaznih podataka modela te njihovu statističku analizu ulaznih podataka, modeliranje, verifikaciju i validaciju modela, usporedbu različitih scenarija izvođenjem eksperimenata te analizu rezultata simulacije u kontekstu procesa donošenja odluka. Seminarski rad s modelom i ulaznim podacima te rezultatima studije potrebnu je predati najkasnije 2 dana prije prijavljenog ispitnog roka.

Na ispitu će biti organizirana obrana usmenim putem. Vrednovat će se točnost i potpunost predane dokumentacije te opis načina rješavanja danog problema. Na taj način studenti će moći ostvariti do 30 bodova Ispit se smatra se pozitivno ocijenjenim samo ako student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (15-30 bodova).

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

07.02.2025.



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

**UNIRI**



21.02.2025.

07.03.2025.

12.09.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: SRI 12:00 – 13:30 u učionici 359, 357 ili *online*

vježbe: srijedom 14:00 – 15:30 u učionici 359 ili *online*

Tj.	Datum	Prostor <sup>35</sup>	Tema	Nastava <sup>36</sup>	Izvođač(i)
1.	2.10.2024.	<i>online</i>	Uvod. Modeli i modeliranje.	P1	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
1.	2.10.2024.	359	Upoznavanje sa softverom	V1	I. Franković Lučić
2.	9.10.2024.	359	Simulacija – osnovni koncepti, područja primjene, prednosti i nedostaci.	P2	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
2.	9.10.2024.	359	Simulacija – osnovni koncepti	V2	I. Franković Lučić
3.	16.10.2024.	359	Simulacija temeljena na agentima.	P3	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
3.	16.10.2024.	359	Simulacija temeljena na agentima	V3	I. Franković Lučić
4.	23.10.2024.	359	Simulacija temeljena na agentima- tutorial.	P4	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
4.	23..10.2024	359	Simulacija temeljena na agentima	V4	I. Franković Lučić
5.	30.10.2024.	359	Simulacija temeljena na agentima – model predator-plijen.	P5	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
5.	30.10.2024.	359	Simulacija temeljena na agentima	V5	I. Franković Lučić
6.	6.11.2024.	359	Sistemska dinamika	P6	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
6.	6.11.2024.	359	Sistemska dinamika	V6	I. Franković Lučić
7.	13.11.2024.	359	Sistemska dinamika – pozitivne i negativne povratne petlje	P7	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
7.	13.11.2024.	359	Sistemska dinamika	V7	I. Franković Lučić
8.	20.11.2024.	359	Sistemska dinamika – ekvilibrijum i funkcije	P8	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
8.	20.11.2024.	359	Sistemska dinamika – ekvilibrijum i funkcije	V8	I. Franković Lučić

<sup>35</sup> *Upisati broj prostorije ili online*

<sup>36</sup> *Upisati P za predavanja ili V za vježbe*

9.	27.11.2024.	online	Priprema za kviz	P9	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
9.	27.11.2024.	online	Priprema za kolokvij	V9	I. Franković Lučić
10.	4.12.2024.	359	Simulacija diskretnih događaja	P10	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
<b>10.</b>	<b>4.12.2024.</b>	<b>359</b>	<b>Kolokvij</b>	<b>V10</b>	<b>I. Franković Lučić</b>
11.	11.12.2024.	359	Simulacija diskretnih događaja – model supermarketa.	P11	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
11.	11.12.2024.	359	Simulacija diskretnih događaja	V11	I. Franković Lučić
12.	18.12.2024.	359	Simulacija diskretnih događaja – model kretanja pješaka.	P12	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
12.	18.12.2024.	359	Simulacija diskretnih događaja	V12	I. Franković Lučić
13.	8.1.2025.	359	Monte Carlo simulacije	P13	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
13.	8.1.2025.	359	Monte Carlo simulacije	V13	I. Franković Lučić
14.	15.1.2025.	357	Tehnike prikupljanja i opisa podataka i poslovne igre.	P14	Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić
14.	15.1.2025.	359	Poslovne igre	V14	I. Franković Lučić
<b>15.</b>	<b>22.1.2025.</b>	<b>359</b>	<b>Kviz</b>	<b>P15</b>	<b>Izv. prof. dr. sc. Marija Brkić Bakarić</b>
<b>15.</b>	<b>22.1.2025.</b>	<b>359</b>	<b>2. kolokvij</b>	<b>V15</b>	<b>I. Franković Lučić</b>

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Računalni vid	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni za sve	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos	
E-mail	marinai@uniri.hr	
Ured	O-510	
Vrijeme konzultacija	Petkom 13:30-14:30 uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Kristina Host	
E-mail	kristina.host@inf.uniri.hr	
Ured	O-521	
Vrijeme konzultacija	Utorkom 13:00-14:00 uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Osnovni cilj ovog kolegija je upoznati studente s osnovnim konceptima i zadacima računalnog vida te s modelima i metodama za rad sa slikovnim podacima i videom.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Odslušan kolegij Strojno i duboko učenje		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. definirati osnovne koncepte i zadatke računalnog vida</li> <li>12. objasniti i razlikovati postupke, metode i algoritme koji se odnose na obradu slike i izlučivanje značajki</li> <li>13. usporediti osnovne elemente arhitekture neuronske mreže i metode računalnog vida te objasniti njihovu primjenjivost za dani zadatak iz područja računalnog vida</li> <li>14. predložiti i primijeniti odgovarajuće metode računalnog vida za zadane probleme kao što su klasifikacija slika i detekcija objekata</li> </ol>		

15. evaluirati performanse metode računalnog vida na danom zadatku i procijeniti kvalitetu rješenja
16. dizajnirati i primijeniti odgovarajući model neuronske mreže za odabrani zadatak iz područja računalnog vida

*Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u računalni vid. Definicija računarskog vida. (I1)
- Ciljevi i zadaci računalnog vida (klasifikacija i detekcija objekata, pretraživanje, opisivanje slika). (I1)
- Oblikovanje i predstavljanje slike. Transformacije, rotacije, skaliranje slika. (I1, I2)
- Izlučivanje i predstavljanje značajki. Modeli boje, rubovi, značajne točke. Blobovi. (I1, I2)
- Segmentacija i metode segmentacije. (I1, I2)
- Klasični sustavi računalnog vida; klasifikacije slike. (I1, I2)
- Osnovna arhitektura duboke konvolucijske neuronske mreže. Aktivacijska funkcije. Filteri. Definiranje hiperparametara mreže. (I1, I3)
- Epohe, iteracije, veličina serije (batch). Metode optimizacije. Vizualizacija filtera. (I1, I3)
- Skupovi podataka za učenje i testiranje. Augmentacija podataka. (I1, I3)
- Metrike evaluacije; matrica konfuzije, gubitak, točnost. (I1, I3-I5)
- Primjer jednostavne duboke konvolucijske mreže za klasifikaciju rukom pisanih znakova. Metode učenja. (I4-I6)
- Prilagodba i primjena duboke konvolucijske mreže za nove zadatke: klasifikacija slika. (I4-I6)
- Duboki konvolucijski modeli neuronskih mreža: studije slučaja za klasifikaciju slika i detekciju objekata. (I4-I6)
- Duboko učenje za generiranje slika; generativni modeli, nenadzirano učenje, studije slučaja (I1, I3)
- Duboko učenje za sekvence podataka; studije slučaja: video, audio, tekst (I1, I3)
- Dizajn arhitekture duboke konvolucijske neuronske mreže za dani zadatak: odabir arhitekture, učitavanje i procesiranje podataka, učenje modela, evaluacija rezultata, spremanje modela i korištenje (I4-I6)
- Korištenje okolina i servisa za definiranje arhitekture duboke neuronske mreže i razvoj aplikacija dubokog učenja (Keras, Tensorflow). (I4-I6)

*Način izvođenja nastave*

predavanja

samostalni zadaci

seminari i radionice

multimedija i mreža



	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" 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 _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>	Svi materijali s predavanja i vježbi, korisni linkovi i literatura te obavijesti vezano za izvedbu predmeta kao i prostori za dostavu rezultata kolokvija i projekata studentima su dostupni putem sustava za e-učenje. Na predmetu se kombinira samostalni rad prilikom usvajanja koncepata i timski i projektni rad pri rješavanju konkretnih problema.	
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville: Deep Learning, The MIT Press, 2016.</li> <li>2. Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, September 3, Springer, 2010; <a href="http://szeliski.org/Book/">http://szeliski.org/Book/</a></li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rajalingappaa Shanmugamani, Deep Learning for Computer Vision : Expert techniques to train advanced neural networks using TensorFlow and Keras, Packt Publishing Limited, 2018</li> <li>2. Josh Patterson, Adam Gibson, Deep Learning, A practitioner's approach, O'Reilly Media, 2017.</li> <li>3. Chirstoper Molnar (2022.), Interpretable Machine Learning: A Guide for Making Black Box Models Explainable, Leanpub; <a href="https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/">https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/</a></li> </ol>		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	0,5	0,25	0	1-6	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Aktivnost	1	1	0	1-3	Aktivnost na kolegiju, samostalno rješavanje zadataka	0-10 bodova ovisno o razini aktivnosti na kolegiju i stupnju točnosti/potpunosti samostalnog rješavanja zadataka	10
Kolokvij	1	1	0	1-3	Provjere znanja koje student rješava samostalno na računalu	0-15 bodova ovisno o stupnju točnosti i potpunosti rješavanja zadataka u provjeri znanja	15
Eksperimentalni zadaci	2	2	1	3-6	Rješavanje i obrazlaganje 2 eksperimentalna zadatka iz područja RV sa izvještajem o provedenom istraživanju i rezultatima	0-40 bodova ovisno o potpunosti, funkcionalnosti i objašnjenju definiranog modela	40

Ispit - Projektni zadatak	1,5	1,5	1,5	1-6	Definiranje projektnog zadatka, rješavanje, prezentacija i obrazlaganje praktičnog rada sa dokumentacijom	0-35 bodova ovisno o potpunosti, funkcionalnosti i objašnjenju definiranog modela	35
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>5,75</b>	<b>2,5</b>				<b>100</b>

## Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

Predavanja se izvode u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku. Vježbe se izvode na računalima u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku u računalnom praktikumu ili online. U terminu vježbi pišu se kolokviji.

Pohađanje nastave je obavezno i nastavnik vodi evidenciju pohađanja nastave za svakog studenta. Od studenta se očekuje minimalna prisutnost na 70% vježbi koje se održavaju u učionici te aktivno praćenje i sudjelovanje u nastavnom procesu.

Studenti su dužni informirati se o nastavi s koje su izostali uključujući dobivene obavijesti o kolegiju.

### 2. Aktivnost

Tijekom semestra student je dužan biti aktivan na nastavi i samostalno rješavati dodijeljene zadatke.

Svojom aktivnošću i rješavanjem zadataka tijekom vježbi ili domaćih zadaća student može ostvariti do 10 ocjenskih bodova. Bodovi iz aktivnosti nemaju prag prolaznosti.

### 3. Kolokvij

Tijekom semestra student je dužan samostalno riješiti praktični zadatak koji uključuje primjenu klasičnih metoda za obradu slika obrađenih na vježbama. Tijekom nastave na kolegiju predviđen je jedan kolokvij se izvodi na računalima. Pisanje kolokvija nosi maksimalnih 15 bodova, nije obavezno i nema praga za prolaz.

Studentima koji su zbog opravdanih razloga (pravdano liječničkom ispričnicom) izostali s pisanja kolokvija, na kraju semestra omogućit će se nadoknada kolokvija. Opravdani izostanak potrebno je prijaviti e-mailom asistentu koji provodi vježbe najkasnije na dan pisanja kolokvija, prije termina kolokvija. Studenti koji su opravdano izostali s kolokvija dužni su dostaviti valjanu ispričnicu najkasnije 10 dana od datuma pisanja kolokvija kako bi ostvarili mogućnost nadoknade. Studenti koji to ne učine, neće biti u mogućnosti naknadno pisati kolokvij.

### 4. Eksperimentalni zadaci

Tijekom semestra student je dužan riješiti 2 eksperimentalna zadatka koji uključuju primjenu metoda računalnog vida: klasifikacija slika, detekcija objekata, praćenje objekata i generiranje sadržaja. Osim samog rješavanja, student je dužan napraviti kratki izvještaj o provedenom istraživanju i rezultatima te iste predstaviti u za to predviđenom terminu.

Svaki eksperimentalni zadatak novi 20 ocjenskih bodova. Eksperimentalni zadaci nemaju prag prolaza.

### 5. Ispit - Projektni zadatak (predstavljanje i izvršenje eksperimenta)

Za projektni zadatak student treba proučiti odgovarajuću literaturu i samostalno odabrati temu problemskog zadatka iz nekom od relevantnih područja primjene računalnog vida. Na projektu se može raditi u paru ili samostalno.

Student je dužan usmeno predstaviti temu projektnog zadatka i pregled područja zajedno s metodama i alatima koji će se koristiti tijekom provedbe projekta i s očekivanim rezultatima. Predstavljanje i dokumentiranje projekta u obliku seminara koji treba uključivati motivaciju, pregled područja, opis eksperimenta, validaciju i objašnjenje rezultata nosi do 10 bodova.

Izvršenje eksperimenta i njegova elaboracija i obrazlaganje nose do 25 bodova. Bodovi će biti dodijeljeni prema unaprijed definiranim kriterijima kao što je funkcionalnosti definiranog modela, potpunost i objašnjenje rezultata. Realizaciju projektnog zadatka prezentira se na završnom ispitu.

Završni ispit nosi udio od maksimalno 35 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 65 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti ispitu moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 32,5) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 35 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

#### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,

- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

03.02.2025.

17.02.2025.

03.03.2025.

01.09.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: petkom, 10:00-11:30

vježbe: utorkom, 16:00 - 17.30

Tj.	Datum	Prostor <sup>37</sup>	Tema	Nastava <sup>38</sup>	Izvođač(i)
1.	04.10.	O-357	Opće informacije. Uvod u predmet.	P1	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos Kristina Host
2.	08.10.	O-359	Korištenje okolina za računalni vid. Oblikovanje i predstavljanje slike. Transformacije, rotacije, skaliranje slika.	V2	Kristina Host
2.	11.10.	O-357	Uvod u računalni vid. Definicija računarskog vida. Ciljevi i zadaci računalnog vida (klasifikacija i detekcija objekata, pretraživanje, opisivanje slika).	P2	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
3.	15.10.	O-359	Izlučivanje i predstavljanje značajki (Modeli boje, rubovi, teksture)	V3	Kristina Host
3.	18.10.	O-357	Izlučivanje i predstavljanje značajki. Modeli boje, rubovi, značajne točke. Blobovi. Teksture.	P3	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
4.	22.10.	O-359	Izlučivanje i predstavljanje značajki (rubovi, značajne točke, gradijenti, topologije scene)	V4	Kristina Host
4.	25.10.	O-357	Segmentacija i metode segmentacije.	P4	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
5.	29.10.	O-359	Segmentacija i metode segmentacije.	V5	Kristina Host
6.	05.11.	O-359	<b>Kolokvij</b>	V6	Kristina Host
6.	08.11.	O-357	Duboke konvolucijske neuronske mreže za <b>klasifikaciju slika</b> . Augmentacija podataka. Aktivacijska funkcije. Filteri. Definiranje hiperparametara mreže. Metrike evaluacije; matrica konfuzije, gubitak, točnost	P6	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
7.	12.11.	O-359	Prilagodba i primjena duboke konvolucijske mreže za <b>klasifikaciju slika</b>	V7	Kristina Host
7.	15.11.	O-357	Duboke konvolucijske neuronske mreže za <b>detekcija objekata</b> . Metode prijenosa učenja. Podešavanje metoda na konkretnim primjerima.	P7	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
8.	19.11.	O-359	Prilagodba i primjena duboke konvolucijske mreže za <b>detekcija objekata</b>	V8	Kristina Host

<sup>37</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>38</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe

8.	22.11.	O-357	Metode učenja. Epohe, iteracije, veličina serije (batch). Metode optimizacije. Duboki konvolucijski modeli neuronskih mreža: <b>studije slučaja</b>	P8	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
9.	26.11.	O-359	Prilagodba i primjena duboke konvolucijske mreže za <b>detekcija objekata</b>	V9	Kristina Host
9.	29.11.	O-357	Duboki konvolucijski modeli neuronskih mreža: <b>studije slučaja</b> za detekciju objekata. Prijedlozi eksperimentalnih zadataka.	P9	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
10.	03.12.	online	Dizajn arhitekture duboke konvolucijske neuronske mreže za dani zadatak – eksperimentalni zadatak.	V10	Kristina Host
10.	06.12.	online	Dizajn arhitekture duboke konvolucijske neuronske mreže za dani zadatak – eksperimentalni zadatak	P10	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
11.	10.12.	O-359	<b>Predstavljanje rezultata eksperimenta</b> (dizajn arhitekture, učitavanje i procesiranje podataka, učenje modela, evaluacija rezultata, spremanje modela i korištenje)	V11	Kristina Host
11.	13.12.	O-357	Duboko učenje za sekvencijalne podatke: video. Duboki konvolucijski modeli neuronskih mreža za <b>praćenje objekata</b> ;	P11	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
12.	17.12.	O-359	Prilagodba i primjena duboke konvolucijske mreže za <b>praćenje objekata</b>	V12	Kristina Host
12.	20.12.	O-357	Duboki konvolucijski modeli neuronskih mreža: <b>studije slučaja</b> za praćenje objekata. Prijedlozi eksperimentalnih zadataka.	P12	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
13.	07.01.	O-359	Prilagodba i primjena duboke konvolucijske mreže za <b>praćenje objekata</b>	V13	Kristina Host
13.	10.01.	online	Dizajn arhitekture duboke konvolucijske neuronske mreže za dani zadatak – eksperimentalni zadatak.	P13	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
14.	14.01.	O-359	Primjena <b>generativnih modela za zadatke računalnog vida</b> (opisivanje slika, anotacija, detekcija, klasifikacija)	V14	Kristina Host
14.	17.01.	O-357	Duboko učenje za generiranje slika; <b>generativni modeli (ViT)</b> (opisivanje slika, anotacija, detekcija, klasifikacija)	P14	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos
15.	21.01.	O-359	Prilagodba i primjena <b>generativnih modela (ViT)</b>	V15	Kristina Host
15.	24.01.	O-357	<b>Predstavljanje rezultata eksperimenta</b> Duboki konvolucijski modeli neuronskih mreža: studije slučaja za <b>praćenje objekata i generiranje sadržaja</b>	P15	prof. dr. sc. Marina Ivašić-Kos



OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Metode obrade prirodnog jezika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj/ica kolegija	Prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić	
E-mail	smarti [at] uniri.hr	
Ured	O-409	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom 14-15 uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent/ica	Karlo Babić, mag. inf.	
E-mail	karlo.babic [at] inf.uniri.hr	
Ured	O-419	
Vrijeme konzultacija	Srijedom 10:00-11:00 uz prethodni dogovor	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je primijeniti postupke strojnog i dubokog učenja za nestrukturirane tekstualne podatke, te riješiti standardne zadatke računalne analize prirodnog jezika poput: klasifikacije tekstova, pretraživanje informacija u nestrukturiranim podacima, automatskog sažimanja dokumenta, ekstrakcije informacija (npr. entiteta i ključnih riječi), izlučivanje tema iz tekstova, razvoj sustava za praćenje mišljenja u komentarima, otkrivanje toksičnog diskursa ili emocija iz korisničkih komentara, otkrivanje lažnih vijesti, razvoj dijaloških sustava, generiranja tekstova, analiza semantike, parafraziranja i razumijevanja prirodnog jezika te drugih zadataka.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Odslušan predmet Strojno i duboko učenje		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vrednovati i kritički procijeniti principe, metode i algoritme računalne obrade tekstova za rješavanje standardnih problema (zadataka) računalne analize prirodnog jezika.</li> <li>2. Dizajnirati i razviti odgovarajući model strojnog i/ili dubokog učenju u kombinaciji s klasičnim simboličkim pristupima za zadani zadatak iz područja obrade prirodnog jezika.</li> </ol>		

13. Vrednovati metode strojnog i dubokog učenja za postavljeni zadatak (problem) iz područja obrade prirodnog jezika.
14. Procijeniti primjenjivost elemente arhitekture duboke mreže ili druge duboke strukture na postavljeni problem iz područja obrade prirodnog jezika s obzirom na dostupne podatke, postavljene arhitekture te procesorske kapacitete.
15. Procijeniti razumljivost dobivenog modela s obzirom na provedenu evaluaciju problema oskudnosti i neuravnoteženosti podataka.
16. Implementirati sustav za obradu prirodnog jezika za specifični problem (zadatak) .
17. Osmisliti, planirati i pripremiti tekstualni skup podataka iz vanjskih nestrukturiranih izvora pa i društvenih mreža za specifični problem (zadatak) u praktičnoj primjeni uz uvažavanje pravnih i etičkih aspekata.

#### *Sadržaj kolegija*

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Problemi obrade prirodnog jezika i teksta uključujući potrebne statističke, lingvističke i računalne osnove za razvoj metoda računalne analize prirodnog jezika. I1
- Korpusi, prethodna obrada teksta: korjenovanje, lematizacija, zaustavne riječi, tokenizacija. Jezični resursi. I7
- Uvod u duboko učenje za tekstualne podatke. Logistička regresija. Funkcije gubitka. I4
- Reprerentacije teksta: model rijetke vektorske reprezentacije (TF-IDF), model neuređene vreće riječi (BOW), modeli gustih reprezentacija s vektorima niske dimenzionalnosti (embedding). Neprekidna vreća riječi (Continuous bag-of-words) i Skip-gram. I2, I4, I7
- Statistički jezični modeli. Neuralni jezični modeli. Veliki jezični modeli. I2, I5
- Pretraživanja informacija, Modeli sličnosti, dohvaćanje i rangiranje dokumenata. Semantička reprezentacija riječi, rečenica i tekstova. Semantička sličnost. Metode evaluacije. I1, I2, I3
- Metode dubinske analize teksta. Klasifikacija teksta. Grupiranje teksta. Principi evaluacije. I2
- Zadaci klasifikacije teksta: otkrivanje mišljenja, stavova, emocija, toksičnih komentara, lažnih vijesti i drugih. Problemi klasifikacije s većim brojem klasa (multiclass) i labela (multilabel). Interpretacija dobivenih modela. Rad s neuravnoteženim klasama. I1, I2, I3, I6
- Modeli za duboko učenje: Duboka unaprijedna mreža (Deep feed-forward network). Povratne neuronske mreže (Rekurentne neuronske mreže). Dvosmjerne povratne mreže. Čelija s dugoročnom memorijom (LSTM), Upravljačka rekurentna jedinica (GRU). I2, I4
- Modeliranje dugih sljedova. Označavanje vrste riječi i imenovanje entiteta. I1, I2, I4, I6
- Mehanizmi pažnje (attention). Transformeri. Enkoder-dekoder modeli. Mehanizmi pažnje (attention). Maskirano učenje. Učenje principima transfera zadataka (transfer learning), principi učenja s jednim (one-shot learning) ili nekoliko primjera (few-shoots learning). I2, I4

- Generativni modeli. Veliki jezični modeli (fundamentalni -foundation models). Generiranje-decoding. Problemi. RAG (Retrieval augmented generation). Fine-tuning. PEFT. LORA. Aplikacije primjene: dijalog, sustavi odgovora na pitanja. I4, I6
- Primjeri problema/zadataka: Ekstrakcija informacija. Ekstrakcija ključnih riječi. Ekstrakcija relacija. Principi evaluacije ekstrakcije. Ekstraktivno i apstraktivno sažimanje teksta, generiranje teksta. Principi evaluacije generiranog teksta. Principi evaluacije. I1, I3, I4, I6
- Automatsko otkrivanje tema u tekstu. Latentne reprezentacije teksta. Principi evaluacije latentnih modela. I1, I3, I6
- Koherentnost teksta, razrješavanje koreferenciranja, parafraziranje. Određivanje i provjeravanje točnosti činjenica. I1, I3, I6
- Semantika i razumijevanje jezika. I1, I6
- Trendovi u računalnoj analizi prirodnog jezika. Pravni i etički aspekti. I7

<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 type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<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.	

*Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. Dan Jurafsky, James H. Martin, Speech and Language Processing, Prentice Hall (3rd edition), 2023. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
2. Jacob Eisenstein, Introduction to Natural Language Processing, MIT Press, 2019. <https://mitpress.mit.edu/books/introduction-natural-language-processing>
3. Yoav Goldberg, Neural Network Methods in Natural Language Processing (Synthesis Lectures on Human Language Technologies), Morgan & Claypool Publishers, 2017. <https://www.morganclaypool.com/doi/10.2200/S00762ED1V01Y201703HLT037>
4. C., Manning, H. Shütze: Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, 1999. <http://nlp.stanford.edu/fsnlp/>

*Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

1. François Chollet, Deep Learning with Python, Manning Pub. 2017.  
<https://www.manning.com/books/deep-learning-with-python>
2. S. Bird, E. Klein, E. Loper: Natural Language Processing with Python, O'Riley, 2009.  
<http://nltk.org/book/>
3. Bing Liu, Web Data Mining, Springer, 2011.  
<http://www.cs.uic.edu/~liub/WebMiningBook.html>
4. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008. <http://nlp.stanford.edu/IR-book/information-retrieval-book.html>
5. Lewis Tunstall, Leandro von Werra, Thomas Wolf, Natural Language Processing with Transformers, O'Reilly Media, Inc. 2022

*Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1		I1-I7	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Evidencija prisustva	0
Aktivnost na vježbama	1	0.75		I2-I7	Zadaci na vježbama, periodički testovi, domaće zadaće	Periodički zadaci i domaće zadaće	30
Seminarski rad	2	2		I2-I7	Praktični projektni rad	Priprema podataka (10)	40

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
						Rješenje izabranog NLP problema (15) Evaluacija rezultata (5) Prezentacija (5) Tehnička dokumentacija (5)	
Ispit	1			I1-I7	Teorija		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.

Od studenta se očekuje redovito pohađanje nastave, sudjelovanje u svim aktivnostima predmeta te praćenje obavijesti vezanih uz nastavu u sustavu za e-učenje.

### 2. Aktivnost na vježbama

Student je obavezan izraditi zadatke tijekom semestra na vježbama te domaće zadaće za kontinuirano praćenje studentskog rada.

### 3. Seminarski rad

Praktična primjena usvojenih znanja obuhvaća razradu i izradu odabranog samostalnog projektnog rada koji uključuje rješavanje nekog od standardnih zadataka računalne analize prirodnog jezika poput: klasifikacije tekstova, pretraživanje informacija u nestrukturiranim podacima, automatskog sažimanja dokumenta, ekstrakcije informacija (npr. entiteta i ključnih riječi), izlučivanje tema iz tekstova, razvoj sustava za praćenje mišljenja u komentarima, otkrivanje toksičnog diskursa ili emocija iz korisničkih komentara, otkrivanje lažnih vijesti, razvoj dijaloških sustava, generiranja tekstova, analiza semantike, parafraziranja i razumijevanja prirodnog jezika te drugih zadataka.

Student je dužan izraditi i predstaviti samostalni praktični projektni rad koji obuhvaća prezentaciju i tehničku dokumentaciju.

### 4. Ispit

Teorijski dio predmeta se polaže na završnom ispitu s najmanje postignutih 50% bodova.

## 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 kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

## Ispitni termini

06.02.2025.

20.02.2025.

10.03.2025.

11.09.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: ponedjeljkom u 357 od 10-12 sati

vježbe: četvrtkom u 359 od 14-16 sati

Tj.	Datum	Prostor <sup>39</sup>	Tema	Nastava <sup>40</sup>	Izvođač(i)
1.	03.10.24.	359	Web scraping (kreiranje dataseta)	V1	KB
2.	07.10.24.	358	Uvod u predmet. Uvod u NLP. Priprema podataka Statistički jezični modeli.	P1	SMI
2.	10.10.24.	359	Čišćenje teksta, tokeniziranje, statistika	V2	KB
3.	14.10.24.	358	Modeli reprezentacije teksta. Vreća riječi. Embedings.	P2	SMI
3.	17.10.24.	359	Reprezentiranje teksta (vreća riječi, embeddings)	V3	KB
4.	21.10.24.	358	Klasifikacija teksta 1 (klasični machine learning). Evaluacija	P3	SMI
4.	24.10.24.	359	TFIDF, information retrieval	V4	KB
5.	28.10.24.	358	Metode klasifikacije teksta.. Principi evaluacije.	P4	SMI
5.	31.10.24.	359	Klasifikacija teksta 1 (klasični machine learning), Evaluacija	V5	KB
6.	04.11.24.	358	Klasifikacija teksta ensambl.	P5	SMI
6.	07.11.24.	359	Klasifikacija teksta 2 (klasični machine learning)	V6	KB
7.	11.11.24.	358	Logistička regresija. Uvod u duboko učenje	P6	SMI
7.	14.11.24.	359	Klasifikacija teksta 1 (deep learning: feed-forward neural network) <b>Rok: prijava teme seminar</b>	V7	KB
8.	18.11.24.	online	Neuralni jezični modeli	P7	SMI
8.	21.11.24.	359	Klasifikacija teksta 2 (deep learning: recurrent neural network)	V8	KB
9.	25.11.24.	358	Modeliranje dugih sljedova. Označavanje vrste riječi i imenovanje entiteta.	P8	SMI

<sup>39</sup> Upisati broj prostorije ili online

<sup>40</sup> Upisati P za predavanja ili V za vježbe



9.	28.11.24.	359	Transformeri	V9	KB
10.	02.12.24.	358	Deep feed-forward network. RNN, LSTM, Bi LSTM, GRU.	P9	SMI
10	05.12.24.	359	Ekstrakcija ključnih riječi s tranformerima	V10	KB
11.	09.12.24.	358	Enkoder-dekoder modeli. Transformeri. Mehanizmi pažnje (attention).	P10	SMI
11	12.12.24.	359	Generativni modeli 1	V11	KB
12.	16.12.24.	358	Maskirano učenje modela. Učenje principima transfera zadataka (transfer learning).	P11	SMI
12.	19.12.24.	359	Generativni modeli 2	V12	KB
13.	06.01.25.	online	Veliki jezični modeli. Generiranje- decoding. Problemi. Aplikacije primjene: dijalog, sustavi odgovora na pitanja.	P12	SMI
13.	09.01.25.	359	Generativni modeli 3 – RAG	V13	KB
14.	13.01.25.	358	Fine-tuning. PEFT. LORA. Retrieval augmented generation Učenje u kontekstu s jednim (one-shot learning) ili nekoliko primjera (few-shoots learning).	P131	SMI
14.	16.01.25.	359	Generativni modeli 4 – anotacija/ekstrakcija/klasifikacija s LLM-om <b>Rok: za predaju seminar</b>	V14	KB
15.	20.01.25.	358	Ekstrakcija informacija. Ekstrakcija ključnih riječi. Ekstrakcija relacija. Principi evaluacije ekstrakcije.  Ekstraktivno i apstraktivno sažimanje teksta, generiranje teksta. Principi evaluacije generiranog teksta.  Pravni i etički aspekti	P4	SMI
15.	23.01.25.	359	Obrane seminara	V15	SMI, KB
16.	27.01.25.	358	Obrane seminara	P15	SMI, KB

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Komunikacija čovjek stroj	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	izborni za sve	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj kolegija	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić	
E-mail	<a href="mailto:ivoi@inf.uniri.hr">ivoi@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-513	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom 12-14	
Asistent	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar	
E-mail	<a href="mailto:mpobar@inf.uniri.hr">mpobar@inf.uniri.hr</a>	
Ured	O-512	
Vrijeme konzultacija	Utorkom 13-14 ili uz prethodni dogovor e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Razumjeti principe rada sustava za komunikaciju i interakciju korisnika i računala.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
Nema uvjeta za upis predmeta		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Objasniti principe rada sustava za komunikaciju i interakciju korisnika i računala;</li> <li>12. Koristiti postupke određivanja značajki uzoraka;</li> <li>13. Koristiti postupke grupiranja i modeliranja značajki uzoraka;</li> <li>14. Koristiti postupke klasifikacije senzorskih podataka;</li> <li>15. Predložiti odgovarajuće višenačinsko sučelje za komunikaciju čovjek-stroj za zadano područje i scenarij primjene.</li> <li>16. Razviti prototip sustava za komunikaciju čovjek-stroj za zadani scenarij primjene;</li> <li>17. Opisati područja primjene višenačinskih sučelja komunikacije čovjek stroj</li> </ol>		
<i>Sadržaj kolegija</i>		

Na kolegiju se obrađuju sljedeći sadržaji:

- Uvod u područje komunikacije i interakcije korisnika i računala (I1). Određivanje značajki govornih i slikovnih uzoraka(I2). Jezični resursi, korpusi, rječnici, leksikoni. Akustičko modeliranje signala govora prekrivenim Markovljevim modelima i neuronskim mrežama(I3). Jezično modeliranje. Postupci raspoznavanja govora. Semantička analiza govora (I4). Otkrivanje leksičkoga i rečeničkoga značenja. Sustavi za govorni dijalog. Modeliranje dijaloga. Sinteza govora. Više načinska i prilagodljiva sučelja (I5). Ulazne jedinice temeljene na raspoznavanju (govor, geste, rukopis, ...) (I6). Senzori kao ulazne jedinice sučelja. Nosivi uređaji. Asistivna tehnologija. Inteligentna okruženja (I7).

<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 type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
	<input type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta	
<i>Komentari</i>		
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. Huang, X. D., A. Acero and H. W. Hon (2000). Spoken Language Processing: A Guide to theory, Algorithm and System Development, Prentice Hall, New Jersey, USA.		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
1. R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed. Springer 2022.		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje 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 kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij 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 bodovi			Ishodi učenja	Specifična aktivnost	Metoda procjenjivanja	Bodovi (max.)
	Ukupno	Praktičan rad	Timski projektni rad				
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	0	I1-I7			0
Praktični rad	1	1	1	I1-I7	Izrada seminara/projekta	0-50 bodova ovisno o kompleksnosti i točnosti projekta	50
	0.5	0	0.5	I1-I7	Prezentacija plana izrade projekta / seminara	0-10 bodova ovisno o potpunosti	10
	0.5	0	0.5	I1-I7	Prezentacija programske opreme projekta	0-10 bodova ovisno o potpunosti	10
Ispit	2	1	0.5	I1-I7	Elaboriranje gotovog projekta	0-30 bodova na osnovu vrednovanja znanja o području projekta	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2.5</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica

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

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu prema predviđenom rasporedu, aktivno sudjelovati u aktivnostima tijekom izvođenja nastave te izvršavati aktivnosti kolegija u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

## 2. Praktični rad

Tijekom semestra studenti samostalno izrađuju praktični rad na zadanu temu. Za svaki seminar će biti detaljno razrađene upute za izradu i kriteriji vrednovanja koje će studenti dobiti tijekom semestra. Tijekom semestra, nakon zadane teme studenti nastavnicima i studentima predstavljaju plan izrade seminara koji uključuje opis podataka i metoda koji će se koristiti.

## 3. Ispit

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

Studenti koji su skupili najmanje 35 ocjenskih bodova, mogu pristupiti ispitu.

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

## Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

### 1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se izvodi u hibridnom modelu, kombinacijom izravne, učioničke nastave i *online* oblika nastave uz pomoć sustava za e-učenje prema rasporedu koji je prikazan tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o kolegiju, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće i slične aktivnosti 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 u aktivnostima tijekom izvođenja nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti kolegija 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 moraju ostvariti 50% i više ocjenskih bodova (minimalno 35) koje je bilo moguće steći kroz kontinuirano vrednovanje, uz zadovoljenje dodatnih uvjeta propisanih ovim izvedbenim planom.

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova. Na ispitu student mora ostvariti barem 50% od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći na ispitu kako bi ostvario ECTS bodove kolegija odnosno kako bi uspješno položio kolegij.

Ako je ispit prolazan, konačnu ocjenu na kolegiju čini zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju

Ocjena ostvarenosti ishoda učenja na kolegiju donosi se kako slijedi:

- za ostvarenih 90 do 100% ocjenskih bodova ocjena izvrstan (5), slovna ocjena A,
- za ostvarenih 75 do 89% ocjenskih bodova ocjena vrlo dobar (4), slovna ocjena B,
- za ostvarenih 60 do 74% ocjenskih bodova ocjena dobar (3), slovna ocjena C,
- za ostvarenih 50 do 59% ocjenskih bodova ocjena dovoljan (2), slovna ocjena D,
- za ostvarenih do 49% ocjenskih bodova ocjena nedovoljan (1), slovna ocjena F.

Sve granične vrijednosti postotaka navedene iznad uključive su za pripadnu ocjenu.

### Ispitni termini

11.2.2025.

25.2.2025.

26.3.2025.

11.9.2025.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE** – zimski (III.) semestar akademske godine 2024./2025.

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

predavanja: četvrtkom u 10:00 u prostoriji 357

vježbe: petkom u 8:15 u prostoriji 365

Tj.	Datum	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
1.	3.10.2024.	357	Uvod u kolegij	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
1.	4.10.2024.	365	Uvod u vježbe	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
2.	10.10.2024.	357	Postupci digitalne obrade signala govora	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
2.	11.10.2024.	365	Snimanje signala govora	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
3.	17.10.2024.	357	Postupci digitalne obrade slike	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
3.	18.10.2024.	365	Priprema signala govora	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
4.	24.10.2024.	357	Akustičko modeliranje govora	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
4.	25.10.2024.	365	Izlučivanje značajki govora	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
5.	31.10.2024.	357	Računalni vid	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
5.	1.11.2024.	online	Raspoznavanje govornika	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
6.	7.11.2024.	357	Jezično modeliranje govora	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
6.	8.11.2024.	365	Snimanje i priprema signala slike	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
7.	14.11.2024.	357	Postupci raščlanjivanja (segmentacije) govora	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
7.	15.11.2024.	365	Pretprocesiranje slike	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
8.	21.11.2024.	357	Postupci izlučivanja značajki slike	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
8.	22.11.2024.	365	Izlučivanje značajki slike	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
9.	28.11.2024.	357	Morfološke značajke slike	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
9.	29.11.2024.	365	Prezentacije tema projekata	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
10.	5.12.2024.	357	Postupci raspoznavanja govora	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
10.	6.12.2024.	365	Morfološke značajke slike	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar

11.	12.12.2024.	357	Sustavi za govorni dijalog	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
11.	13.12.2024.	365	Postupci raspoznavanja govora	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
12.	19.12.2024.	357	Postupci obrade slikovnih uzoraka	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
12.	20.12.2024.	365	Sustavi za govorni dijalog	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
13.	9.1.2025.	357	Aktivni vid	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
13.	10.1.2025.	365	Obrada slikovnih uzoraka	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
14.	16.1.2025.	357	Seminarski radovi	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
14.	17.1.2025.	365	Seminarski radovi	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar
15.	23.1.2025.	357	Prezentacije radova	P	Prof. dr. sc. Ivo Ipšić
15.	24.1.2025.	365	Seminarski radovi	V	Izv. prof. dr. sc. Miran Pobar





Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

UNIRI



# Semestar 4

---

**Radmile Matejčić 2,**  
51000 Rijeka, Hrvatska

**T:** +385 (0)51/584-700  
**E:** [ured@inf.uniri.hr](mailto:ured@inf.uniri.hr)  
[www.inf.uniri.hr](http://www.inf.uniri.hr)

**OIB:** 64218323816  
**IBAN:** HR1524020061400006966

OSNOVNI PODATCI O KOLEGIJU		
Naziv kolegija	Stručna praksa	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Informatika	
Status kolegija	obvezni za sve	
Semestar	4.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	Broj ECTS bodova	6
	Broj sati	minimalno 160 sati (20 radnih dana)
Nositelj/ica kolegija	prof. dr. sc. Nataša Hoić-Božić	
E-mail	<a href="mailto:natasah@inf.uniri.hr">natasah@inf.uniri.hr</a>	
Ured	Radmile Matejčić 2, O-411 (4. kat)	
Vrijeme konzultacija	po dogovoru e-mailom	
DETALJNI OPIS KOLEGIJA		
<i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je da student primjeni kompetencije stečene tijekom studija (znanja, vještine, samostalnost i odgovornost) u realnom radnom okruženju nositelja stručne prakse.		
<i>Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Odgovorno primijeniti stečena znanja i vještine u preciznom, temeljitom i efikasnom rješavanju radnih zadataka u realnom okruženju</li> <li>12. Samostalno usvojiti znanje i vještine potrebnih za uspješno rješavanje radnih zadataka u realnom okruženju</li> <li>13. Predložiti nove ideje ili zadatke temeljem analize problema iz prakse</li> <li>14. Prilagoditi se poslovnoj kulturi u realnom radnom okruženju</li> <li>15. Kritički vrednovati prikladnost alata, tehnika i metoda za rješavanje radnih zadataka u realnom okruženju</li> <li>16. Ponašati se u skladu s uputama i povratnim informacijama u procesu rješavanja radnih zadataka u realnom okruženju</li> <li>17. Prilagoditi se radu u timu na rješavanju radnih zadataka u realnom okruženju</li> </ol>		
<i>Sadržaj kolegija</i>		
Sadržaj radnih zadataka ovisiti će o profilu nositelja stručne prakse kod kojeg će student obavljati praksu.		

Zadaci koje obavljaju studenti na stručnoj praksi moraju biti vezani uz područje studiranja.	
<i>Način izvođenja nastave</i>	<input type="checkbox"/> predavanja <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci</span>
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> multimedija i mreža</span>
	<input type="checkbox"/> vježbe <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> laboratorij</span>
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad</span>
	<input type="checkbox"/> terenska nastava <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> ostalo _____</span>
	<input checked="" type="checkbox"/> učenje temeljeno na izazovima iz stvarnoga svijeta
<i>Komentari</i>	<p>Stručna praksa može se obavljati u trgovačkom društvu/ustanovi/drugoj pravnoj osobi (nositelj stručne prakse) s kojom Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija (FIDIT) ima sklopljen sporazum o suradnji vezano za organizaciju stručne prakse.</p> <p>Student se upućuje na stručnu praksu temeljem „Prijave za stručnu praksu“.</p> <p>Sve informacije o stručnoj praksi te relevantni obrasci i dokumenti biti će objavljeni u e-kolegiju „Stručna praksa“ u sustavu za udaljeno učenje Merlin. Studenti su obavezni služili se sustavom Merlin i redovito pratiti obavijesti voditelja stručne prakse.</p>
<i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>	
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>	
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguravanja i kontinuiranog unapređivanja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za osiguravanje i unapređivanje kvalitete Fakulteta informatike i digitalnih tehnologija te Savjetovališta za profesionalno usmjeravanje i razvoj karijere Sveučilišnog savjetovališnog centra). Provođen će se anonimna evaluacija stručne prakse od strane studenata. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na kolegiju (postotak studenata koji su položili kolegij).	
<i>Jezik izvođenja nastave</i>	Hrvatski jezik
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Da

**OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA****Obveze studenata**

Obaveze studenata su usklađene s odredbama [Pravilnika o stručnoj praksi na diplomskom studiju Informatika](#) Fakulteta informatike i digitalnih tehnologija Sveučilišta u Rijeci.

Studenti su obavezni služiti se sustavom Merlin i redovito u e-kolegiju „Stručna praksa“ pratiti obavijesti voditelja stručne prakse.

Od studenta se traži da u realnom radnom okruženju nositelja stručne prakse primjeni stečena znanja i vještine na individualno i timsko rješavanje radnih zadataka. Ishode učenja vrednuje mentor (imenovan od strane nositelja stručne prakse) kroz evaluacijski obrazac za stručnu praksu.

Student je za vrijeme stručne prakse obavezan kontinuirano voditi dnevnik prakse prema propisanom predlošku (npr. u obliku e-portfolia).

U dnevniku prakse student vodi evidenciju obavljenih poslova za svaki tjedan prakse odnosno upisuje datume, mjesto i trajanje te radne zadatke koji su obuhvaćeni stručnom praksom.

Student je dužan voditelju prakse predati na pregled „Dnevnik stručne prakse“ i „Evaluacijski obrazac o obavljenoj stručnoj praksi“ najkasnije 14 dana nakon obavljene prakse. Evaluacijski obrazac o obavljenoj stručnoj praksi treba biti ovjeren pečatom i potpisom odgovorne osobe nositelja stručne prakse.

**Vrednovanje**

U okviru rješavanja radnih zadataka mentor vrednuje:

- kvalitetu izvedenih radnih zadataka (preciznost, temeljitost, količina i brzina),
- sposobnost učenja (shvaćanje i preuzimanje novih vještina i ideja),
- sposobnost preuzimanja inicijative (kreiranje ideja i traženje novih zadataka i odgovornosti),
- pouzdanost, savjesnost, točnost, prisutnost na poslu, prihvaćanje radnih zadataka, prihvaćanje uputa i povratnih informacija i angažiranost,
- sposobnost suradnje (učinkoviti rad s drugima, doprinos grupnim aktivnostima).

Voditelj stručne prakse na osnovu provjere svih formalnih uvjeta te „Dnevnika stručne prakse“ potvrđuje uspješno provođenje prakse evidentiranjem kolegija Stručna praksa kao položenog (obavljenog) u ISVU sustavu (za kolegij se ne dodjeljuje ocjena).



Sveučilište u Rijeci  
**Fakultet informatike  
i digitalnih tehnologija**

**UNIRI**



U slučaju da stručna praksa nije uspješno obavljena, student mora ponovo upisati kolegij i odraditi praksu sljedeće akademske godine.