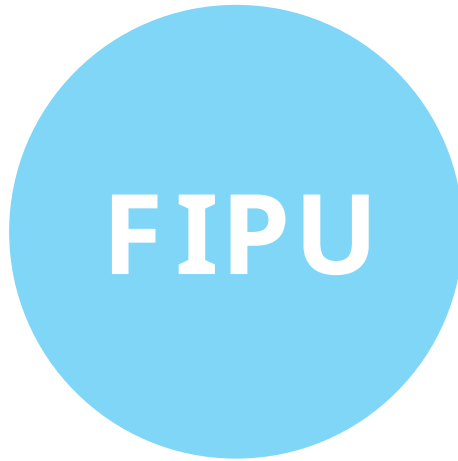


**Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**  
**Fakultet informatike**



**Izvedbeni plan nastave**  
**Akadska godina 2024./25.**

**Pula, 1. srpnja, 2024.**



## Sadržaj

<b>1 Prijediplomski studij Informatika</b>	<b>2</b>
1.1 Zimski semestar I. godine (1. semestar)	2
1.2 Ljetni semestar I. godine (2. semestar)	3
1.3 Zimski semestar II. godine (3. semestar)	4
1.4 Ljetni semestar II. godine (4. semestar)	5
1.5 Zimski semestar III. godine (5. semestar)	6
1.6 Ljetni semestar III. godine (6. semestar)	7
<b>2 Diplomski studij Informatika</b>	<b>8</b>
2.1 Zimski semestar I. godine (1. semestar)	8
2.2 Ljetni semestar I. godine (2. semestar)	9
2.3 Zimski semestar II. godine (3. semestar)	10
2.4 Ljetni semestar II. godine (4. semestar)	11
<b>3 Diplomski studij Informatika - nastavni smjer</b>	<b>12</b>
3.1 Zimski semestar I. godine (1. semestar)	12
3.2 Ljetni semestar I. godine (2. semestar)	13
3.3 Zimski semestar II. godine (3. semestar)	14
3.4 Ljetni semestar II. godine (4. semestar)	15
<b>4 Syllabi</b>	<b>16</b>
4.1 Analiza podataka i obrada informacija	16
4.2 Baze podataka I	20
4.3 Baze podataka II	26
4.4 Blockchain aplikacije	32
4.5 Didaktika	37
4.6 Diferencijalni i integralni račun	42
4.7 Digitalne kompetencije u obrazovanju	45
4.8 Dizajn i programiranje računalnih igara	50
4.9 Forenzičko računovodstvo	55
4.10 Funkcijsko programiranje	58
4.11 Geoinformacijski sustavi	62
4.12 Geometrija i linearna algebra	67
4.13 IT management	70
4.14 IT i edukacija	75
4.15 Informacijski sustavi	80
4.16 Interakcija čovjeka i računala	85
4.17 Internet stvari	91
4.18 Logika i diskretna matematika	95
4.19 Matematička analiza	99
4.20 Metodika edukacije informatike 1	103
4.21 Metodika edukacije informatike 2 s praksom	108
4.22 Mobilne aplikacije	112
4.23 Modeli računarstva	115
4.24 Modeliranje i simulacije	119
4.25 Mrežni sustavi	124



4.26	Multimedijalni sustavi . . . . .	128
4.27	Napredni algoritmi i strukture podataka . . . . .	133
4.28	Neuronske mreže i duboko učenje . . . . .	139
4.29	Objektno orijentirano programiranje . . . . .	145
4.30	Obrazovanje posebnih skupina . . . . .	151
4.31	Operacijska istraživanja . . . . .	154
4.32	Operacijski sustavi . . . . .	157
4.33	Osnove IKT . . . . .	160
4.34	Osnove ekonomije . . . . .	165
4.35	Osnove podatkovne znanosti . . . . .	169
4.36	Pedagogija . . . . .	173
4.37	Praksa edukacije informatike . . . . .	177
4.38	Praktikum za edukatore informatike . . . . .	180
4.39	Praktikum . . . . .	183
4.40	Programiranje na Java virtualnom stroju . . . . .	187
4.41	Programiranje u skriptnim jezicima . . . . .	191
4.42	Programiranje . . . . .	195
4.43	Programsko inženjerstvo . . . . .	201
4.44	Raspodijeljeni sustavi . . . . .	206
4.45	Razvoj IT rješenja . . . . .	211
4.46	Računovodstveni informacijski sustavi . . . . .	215
4.47	Računovodstvo u virtualnom okruženju . . . . .	220
4.48	Robotika . . . . .	224
4.49	Skladišta i rudarenje podataka . . . . .	227
4.50	Statistika . . . . .	232
4.51	Strukture podataka i algoritmi . . . . .	235
4.52	Stručna praksa (diplomski) . . . . .	241
4.53	Stručna praksa . . . . .	244
4.54	Sustavi elektroničkog učenja . . . . .	247
4.55	Sustavi temeljeni na znanju . . . . .	253
4.56	Teorija informacija . . . . .	257
4.57	Umjetna inteligencija . . . . .	261
4.58	Upravljanje poslovnim procesima . . . . .	264
4.59	Upravljanje projektima . . . . .	269
4.60	Web aplikacije . . . . .	274
4.61	Šifre i kodovi . . . . .	279



## 1 Prijediplomski studij Informatika

### 1.1 Zimski semestar I. godine (1. semestar)

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Diferencijalni i integralni račun	20	4	30	5	30	2
Logika i diskretna matematika	24	9	30	6	45	4
Multimedijalni sustavi	15	9	45	6	45	6
Osnove IKT	30	9	30	6	45	6
Osnove podatkovne znanosti	30	9	30	6	45	6
Programiranje	30	9	30	6	45	6

#### 1.1.1 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



## 1.2 Ljetni semestar I. godine (2. semestar)

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Baze podataka I	30	9	30	6	45	6
Geometrija i linearna algebra	25	9	30	5	45	3
Informacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Matematička analiza	20	9	30	6	20	3
Operacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Programiranje u skriptnim jezicima	30	9	30	6	45	6

### 1.2.1 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



### 1.3 Zimski semestar II. godine (3. semestar)

#### 1.3.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Baze podataka II	30	9	30	6	45	6
Mrežni sustavi	30	9	30	6	45	6
Statistika	30	9	30	6	45	6
Strukture podataka i algoritmi	30	9	30	6	45	6
<i>Izborni predmet</i>						6

#### 1.3.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Geoinformacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Osnove ekonomije	30	9	30	6	45	6
Računovodstvo u virtualnom okruženju	30	9	30	6	45	6

#### 1.3.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



## 1.4 Ljetni semestar II. godine (4. semestar)

### 1.4.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Objektno orijentirano programiranje	30	9	30	6	45	6
Programsko inženjerstvo	30	9	30	6	45	6
Šifre i kodovi	30	9	30	6	45	6
Umjetna inteligencija	30	9	30	6	45	6
<i>Izborni predmet</i>						6

### 1.4.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Računovodstveni informacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Sustavi temeljeni na znanju	30	9	30	6	45	6
Teorija informacija	30	9	30	6	45	6

### 1.4.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



## 1.5 Zimski semestar III. godine (5. semestar)

### 1.5.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	S(r)	S(o)	A(o)	ECTS
Operacijska istraživanja	30	9	30	6			45	6
Praktikum					60	60		6
Web aplikacije	30	9	30	6			45	6
Upravljanje poslovnim procesima	30	9	30	6			45	6
<i>Izborni predmet</i>								6

### 1.5.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Geoinformacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Računovodstvo u virtualnom okruženju	30	9	30	6	45	6
Stručna praksa	-	-	-	-	-	6

### 1.5.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- S = seminari (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)





## 1.6 Ljetni semestar III. godine (6. semestar)

### 1.6.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Dizajn i programiranje računalnih igara	30	9	30	6	45	6
Programiranje na Java virtualnom stroju	30	9	30	6	45	6
Skladišta i rudarenje podataka	30	9	30	6	45	6
Završni rad	-	-	-	-	-	6
<i>Izborni predmet</i>						6

### 1.6.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Računovodstveni informacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Sustavi temeljeni na znanju	30	9	30	6	45	6
Teorija informacija	30	9	30	6	45	6

### 1.6.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



## 2 Diplomski studij Informatika

### 2.1 Zimski semestar I. godine (1. semestar)

#### 2.1.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
IT management	30	9	30	6	45	6
Mobilne aplikacije	30	9	30	6	45	6
Modeli računarstva	30	9	30	6	45	6
Raspodijeljeni sustavi	30	9	30	6	45	6
<i>Izborni predmet</i>						6

#### 2.1.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Geoinformacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Računovodstvo u virtualnom okruženju	30	9	30	6	45	6
Stručna praksa (diplomski)	-	-	-	-	-	6
Upravljanje projektima	30	9	30	6	45	6

#### 2.1.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



## 2.2 Ljetni semestar I. godine (2. semestar)

### 2.2.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Analiza podataka i obrada informacija	30	9	30	6	45	6
Modeliranje i simulacije	30	9	30	6	45	6
Neuronske mreže i duboko učenje	30	9	30	6	45	6
<i>Izborni predmet 1</i>						6
<i>Izborni predmet 2</i>						6

### 2.2.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Blockchain aplikacije	30	9	30	6	45	6
Forenzičko računovodstvo	30	9	30	6	45	6
Interakcija čovjeka i računala	30	9	30	6	45	6
Računovodstveni informacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Robotika	30	9	30	6	45	6
Sustavi elektroničkog učenja	30	9	30	6	45	6
Sustavi temeljeni na znanju	30	9	30	6	45	6
Teorija informacija	30	9	30	6	45	6

### 2.2.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



## 2.3 Zimski semestar II. godine (3. semestar)

### 2.3.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Funkcijsko programiranje	45	15			45	6
Internet stvari	30	9	30	6	45	6
Napredni algoritmi i strukture podataka	30	9	30	6	45	6
Razvoj IT rješenja	-	-	-	-	-	6
Izborni predmet						6

### 2.3.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Geoinformacijski sustavi	30	9	30	6	45	6
Stručna praksa (diplomski)	-	-	-	-	-	6
Upravljanje projektima	30	9	30	6	45	6

### 2.3.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



**Fakultet informatike**  
Preradovićeva 1  
HR-52100 Pula  
Hrvatska

**IPN24/25**  
Stranica 12/283  
2 DIPLOMSKI STUDIJ INFORMATIKA

#### 2.4 Ljetni semestar II. godine (4. semestar)

Predmet	ECTS
Diplomski rad	30



## 3 Diplomski studij Informatika - nastavni smjer

### 3.1 Zimski semestar I. godine (1. semestar)

#### 3.1.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	S(r)	S(o)	A(o)	ECTS
Didaktika	30	9	30	6			45	6
Digitalne kompetencije u obrazovanju	30	9	30	6			45	6
Obrazovanje posebnih skupina	30	9			30	6	45	6
Pedagogija	30	9	30	6			45	6
<i>Izborni predmet</i>								6

#### 3.1.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	S(r)	S(o)	A(o)	ECTS
IT management	30	9	30	6			45	6
Mobilne aplikacije	30	9	30	6			45	6
Modeli računarstva	30	9	30	6			45	6
Raspodijeljeni sustavi	30	9	30	6			45	6
Upravljanje projektima	30	9	30	6			45	6

#### 3.1.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



## 3.2 Ljetni semestar I. godine (2. semestar)

### 3.2.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Metodika edukacije informatike 1	30	9	30	6	45	6
Praktikum za edukatore informatike	30	30				6
Sustavi elektroničkog učenja	30	9	30	6	45	6
<i>Izborni predmet 1</i>						6
<i>Izborni predmet 2</i>						6

### 3.2.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Analiza podataka i obrada informacija	30	9	30	6	45	6
Modeliranje i simulacije	30	9	30	6	45	6
Neuronske mreže i duboko učenje	30	9	30	6	45	6
Interakcija čovjeka i računala	30	9	30	6	45	6

### 3.2.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)



### 3.3 Zimski semestar II. godine (3. semestar)

#### 3.3.1 Obvezni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
IT i edukacija	30	9	30	6	45	6
Metodika edukacije informatike 2 s praksom	30	9	30	6	45	6
Praksa edukacije informatike	30	9	30	6	45	6
<i>Izborni predmet 1</i>						6
<i>Izborni predmet 2</i>						6

#### 3.3.2 Izborni predmeti

Predmet	P(r)	P(o)	V(r)	V(o)	A(o)	ECTS
Funkcijsko programiranje	45	15			45	6
Internet stvari	30	9	30	6	45	6
Napredni algoritmi i strukture podataka	30	9	30	6	45	6
Upravljanje projektima	30	9	30	6	45	6

#### 3.3.3 Napomene

Stupci u tablici:

- P = predavanja (*r* za redovite, *o* za online)
- V = vježbe (*r* za redovite, *o* za online)
- A = asinkroni sati (samo za online)





### 3.4 Ljetni semestar II. godine (4. semestar)

Predmet	ECTS
Diplomski rad	30



## 4 Syllabi

### 4.1 Analiza podataka i obrada informacija

1. Kod i naziv kolegija: 257022, Analiza podataka i obrada informacija (APFIPU)

#### 4.1.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj (nositelj)  
dr. sc. Mate Krišto (asistent)

#### 4.1.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski)**  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **diplomski**  
Semestar: **ljetni**  
Godina studija: **I.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

##### **Korelativnost:**

FER, Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija – Statistička analiza podataka  
FER, Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija – Obrada informacija  
Stanford University – Introduction to Applied Statistics  
University of Melbourne – Computational Statistics & Data Science  
Queensland University of Technology – Data Analytics

##### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija

#### 4.1.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je upoznavanje naprednih metoda analize podataka i obrade informacija, koje se koriste u širokom spektru područja - poslovanju, financijama, prirodnim i društvenim znanostima, informatici. Uz korištenje i oslanjanje na popularni statistički paket R (<http://www.r-project.org/>), naglasak će biti na razumijevanju, intuiciji i primjeni, bez prekomjernog zalaženja u matematičke i tehničke detalje koji stoje u pozadini tih metoda.

#### 4.1.4 Ishodi učenja

1. prepoznati razne metode analize podataka i obrade informacija,
2. primijeniti programski jezik R u rješavanju numeričkih i statističkih problema,
3. razumjeti uvjete korištenja, mogućnosti i ograničenja metoda analize podataka i obrade informacija,
4. primijeniti metode analize podataka i obrade informacija na dovoljan broj praktičnih problema, interpretirati dobivene rezultate i evaluirati učinkovitost pojedinih metoda,
5. riješiti jedan složeniji problem i sastaviti pisano izvješće o rješenju.



#### 4.1.5 Sadržaj kolegija

1. **Uvod u statistički programski jezik R.** Uvod u R. Strukture/spremnici podataka (vektor, matrica, polje, okvir, lista). Učitavanje podataka (CSV, XML, Excel, SPSS, DBMS). Osnovno grafičko prikazivanje podataka.
2. **Priprema podataka.** Osnovna priprema podataka (nedostajući podaci, konverzije, sortiranja, spajanja, SQL). Napredna priprema podataka (kontrola toka, agregiranje i preoblikovanje podataka).
3. **Osnovne statističke metode.** Grafički prikazi distribucija (histogram, stupčasti, tortni, točkasti i kutijasti prikaz).
4. **Deskriptivna statistika.** Distribucije/razdiobe. Korelacija. Testiranje hipoteza. T-test.
5. **Linearna regresija.** Metoda najmanjih kvadrata. Jednostruka i višestruka (multipla) regresija. Stršeće vrijednosti (outliers). Selekcija varijabli. Usporedba modela. Unakrsna provjera (cross-validation).
6. **Analiza varijance.** Analiza varijance (ANOVA). Analiza kovarijance (ANCOVA). Multivarijatna analiza varijance (MANOVA). Inferencijalna statistika (testiranje hipoteza, intervalne procjene). pwr paket.
7. **Napredne grafičke mogućnosti.** Raspršeni graf (scatterplot). Linijski prikaz. Mozaički prikaz. Korelogrami. Parametri grafova. Paleta N različitih boja. Koordinatne osi. Legenda. Spajanje grafova.
8. **Metode ponovnog uzorkovanja.** Permutacijski test. Bootstrapping metoda.
9. **Generalizirani linearni modeli.** glm() funkcija. Logistička regresija. Poisson-ova regresija.
10. **Analiza glavnih komponenti i faktorska analiza.** Metoda analize glavnih komponenti. Faktorska analiza.
11. **Vremenske serije.** Izgladivanje pomičnim prosjekom. Desezoniranje podataka. ARIMA prognostički modeli.
12. **Klusterska analiza.** Određivanje udaljenost. Hijerarhijsko i nehijerarhijsko klasteriranje (K-means, dijeljenje).
13. **Klasifikacija.** Logistička regresija. Stabla odluke. Šuma/ansambl stabala (random forest). Metode potpornih vektora (support vector machine). rattle paket za dubinsku analizu podatka (data mining).
14. **Napredna vizualizacija podataka.** Grafički sustavi u R-u. ggplot2 paket.
15. **Napredne mogućnosti R-a.** Testiranje nedostajućih podataka. Objektno orijentirano programiranje u R-u. Testiranje koda. Kreiranje vlastitog paketa u R-u. Shiny - paket za interaktivne web aplikacije razvijene u R-u. Sistem-dinamički modeli u R-u.

#### 4.1.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
Pohađanje nastave	1-5	60	2,0	0%
Samostalni zadaci	1-5	30	1,0	25%
Projekt	1-5	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-5	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-5	180	6,0	100%

##### 2. Online studij

<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
Proučavanje nastavnih materijala	1-5	45	1,0	0%
Pohađanje nastave	1-5	15	1,0	0%
Samostalni zadaci	1-5	30	1,0	25%
Projekt	1-5	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-5	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-5	180	6,0	100%

##### 3. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) Prema Pravilniku o ocjenjivanju UNIPU:

<b>Ocjena</b>	<b>Postignuće</b>
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

#### 4.1.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora ispuniti sljedeće obaveze:

- Domaće zadaće
- Izrada praktičnog rada
- Polaganje pismenog ispita ili dva kolokvija
- Polaganje usmenog ispita

#### 4.1.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

#### 4.1.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju.



#### 4.1.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Kabacoff R: R in Action, 2th edition, Manning Publications, 2015.
- (b) James G: An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, 2013.  
(slobodno dostupno na <http://www.statlearning.com/>)
- (c) Venables WN: An Introduction to R. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2013.  
(slobodno dostupno na <http://www.statlearning.com/>)

2. Izborna:

- (a) Walpole RE, Myers RH, Myers SL, Ye K: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 2016.
- (b) Hastie T: The Elements of Statistical Learning. Springer, 2013.
- (c) Izenman AJ: Modern Multivariate Statistical Techniques. Springer,
- (d) Johnson RA, Wichern DW: Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice Hall, 2007.
- (e) Kuhn M, Johnson K: Applied Predictive Modeling. Springer, 2013.



## 4.2 Baze podataka I

1. Kod i naziv kolegija: 186183, Baze podataka I (INF010)

### 4.2.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Goran Oreški (nositelj, predavanja)  
Romeo Šajina, mag. inf. (vježbe)

### 4.2.2 Informacije o kolegiju

Kod i naziv kolegija: **186183, Baze podataka 1**  
Studijski program: **Sveučilišni preddiplomski studij Informatika**  
Vrsta kolegija: **Obvezan**  
Razina kolegija: **Preddiplomski**  
Semestar: **2.**  
Godina studija: **1.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, online**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **Redoviti (30P – 30V); Online (9P – 6V – 45A)** Preduvjeti: **Nema**

### 4.2.3 Korelativnost

- Fakultet organizacije i informatike Varaždin, Baze podataka 1, <https://nastava.foi.hr/course/61780>
- Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, Baze podataka, [https://www.fer.unizg.hr/predmet/bazpod\\_c](https://www.fer.unizg.hr/predmet/bazpod_c)
- Prirodoslovno-matematički fakultet Zagreb, Baze podataka, [https://www.pmf.unizg.hr/math/predmet/bazpod\\_b](https://www.pmf.unizg.hr/math/predmet/bazpod_b)
- University of Vienna, Database Systems, [https://cewebs.cs.univie.ac.at/DBS/ss20/index.php?t=info#section\\_4](https://cewebs.cs.univie.ac.at/DBS/ss20/index.php?t=info#section_4)
- California Institute of Technology, Relational Databases, <http://users.cms.caltech.edu/~donnie/cs121/>
- Massachusetts Institute of Technology, Database Systems, <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-830-database-systems-fall-2010/index.htm>

### 4.2.4 Opis kolegija

Upoznati studente s osnovnim konceptima modeliranja i upravljanja relacijskim bazama podataka. Kolegij je koncipiran u tri povezane cjeline kojima se obrađuje gradivo: relacijske algebre, SQL jezika te modeliranja i normalizacije baze podataka.

#### 4.2.5 Ishodi učenja

1. Objasniti i klasificirati osnovne pojmove iz teorije baza podataka.
2. Definirati osnovne koncepte relacijskog modela podataka.
3. Primijeniti relacijsku algebru kao upitni jezik za jednostavne i kompleksne upite koji uključuju osnovne, proširene i dodatne operacije kako su definirane u kolegiju.
4. Koristiti SQL u kreiranju (definiranju) i manipulaciji baze podataka. Poznavanje osnovnih i naprednih elementa DDL i DML SQL jezika obuhvaćenih na predavanju.
5. Savladati koncepte modeliranja relacijske baze podatka kroz konceptualno, logičko i fizičko oblikovanje baze podataka.
6. Razumjeti ER model i njegovu reprezentaciju kroz ER dijagram.
7. Provesti normalizaciju sheme relacijske baze podatka koristeći funkcionalne zavisnosti i normalne forme.

#### 4.2.6 Sadržaj kolegija

1. Uvod u baze podataka  
Upoznavanje sa syllabusom kolegija. Prolazak terminologije: baza podataka, sustav za upravljanje bazom podataka, povijest, tipovi baza podataka. Prelazak na relacijske baze podataka: model podataka, relacije, atributi i n-torke, shema relacije, domene atributa i ključevi.
2. Relacijska algebra I  
Istraživanje jezika za rad s bazom podataka: DDL, DML (DQL), relacijska algebra, osnovne operacije relacijske algebre, primjeri za vježbu.
3. Relacijska algebra I – nastavak  
Nastavak na dodatne operacije: presjek, natural join, dijeljenje, dodjeljivanje, primjeri, zadatak za ponavljanje naučenog, logički planovi upita.
4. Relacijska algebra II  
Potreba za proširenim operacijama relacijske algebre: generalizirana projekcija, funkcije agregacije, dodatne join operacije, primjeri.
5. Relacijska algebra II – nastavak  
Promjene podataka u bazi podataka: insert, update, delete, null vrijednost, ponašanje operacija s obzirom na null vrijednost, primjeri, zadatak za ponavljanje naučenog.
6. SQL I  
Proučavanje SQL osnova: osnove i povijest, sličnost i razlike u odnosu na relacijsku algebru, stvaranje tablica, tipovi domena, umetanje redova.
7. SQL I – nastavak  
Analiza SELECT operacije: dijelovi SELECT operacije, primjeri upita, oblikovanje SQL koda, primjeri.
8. SQL II  
Napredni elementi SQL upita: sortiranje rezultata, grupiranje i agregacije, ključna riječ HAVING, null vrijednosti u SQL-u, primjeri.

9. SQL II – nastavak  
Pisanje složenih SQL upita: ugniježđeni podupiti, tipovi podupita, izvedene relacije, izmjena podataka i podupiti, varijacije join operacije, pogledi.
10. SQL DDL  
Potreba za ograničenjima baze podataka: ograničenje primarnog ključa, unique i null ograničenja, CHECK ograničenje, ograničenje stranog ključa, višestruka ograničenja.
11. Modeliranje baza podataka I  
Proces dizajniranja relacijske baza podataka: faze implementacije (konceptulani, logički i fizički dizajn), ER-dijagram, entiteti, veze, atributi.
12. Modeliranje baza podataka I – nastavak  
Nastavak istraživanja dizajniranja baze podataka koristeći ER model: kardinalnost mapiranja, ograničenja ključa, ograničenja uključenosti, slabi skupovi entiteta, grafički prikaz.
13. Modeliranje baza podataka II  
Mapiranje ER-modela u relacijski: jaki skup entiteta, skupovi veza, identifikacijska veza, slabi skup entiteta, kombinacija shema, složeni atributi, višeznačni atributi.
14. Normalne forme  
Svrha normalizacije sheme baze podataka: definiranje normalnih formi, ponavljajuće vrijednosti, funkcijske zavisnosti, 1NF, BCNF, dekompozicija BCNF.
15. Funkcijske zavisnosti  
Teorija, algoritmi i normalne forme višeg reda: pravila inferencije, Armstrongovi aksiomi, pokrivač skupa atributa, treća normalna forma, kanonski pokrivač, dekompozicija bez gubitka, algoritam sinteze 3NF.

*Sadržaj vježbi je usklađen i prati ranije opisan sadržaj predavanja s pomakom od tjedan dana.*

#### 4.2.7 Struktura i opis aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	30	1	0%
Vježbe	1-7	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-3	30	1	25%
Kolokvij 2 (final)	1-7	30	1	25%
Projekt	1-7	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	30	1	0%
Vježbe	1-7	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-3	30	1	25%
Kolokvij 2 (final)	1-7	30	1	25%
Projekt	1-7	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%





*U kontinuiranom praćenju broj bodova odgovara udjelu ocjene.*

**3. Predavanja Opis aktivnosti:**

Izvide se predavanja po temama kako su definirane u Planu nastave. Predavanja se mogu održavati na jedan od načina (ili njihovom kombinacijom) u ovisnosti o tipu studija: u dvorani, online ili putem snimki objavljenih na internetu (Online studij). Način održavanja predavanja će biti unaprijed objavljen. Studenti su dužni, pripremiti se za predavanja proučavanjem gradiva koje je ranije obrađeno na predavanju. Smatra se da su teme, obrađene predavanjem, usvojene od strane studenata te da stečeno znanje student može primijeniti i nadograditi na vježbama i novim predavanjima. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje na nastavi u vidu: odgovaranja na postavljena pitanja nastavnika i sudjelovanja u diskusiji vezanoj uz gradivo.

Metode učenja i poučavanja: - Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica - Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle) - Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak i dr.)

**4. Vježbe Opis aktivnosti:**

Održavaju se prema definiranom planu nastave. Gradivo se obrađuje s pomakom tjedan dana u odnosu na predavanja, da bi studenti imali dovoljno vremena za pripremu gradiva obrađenog na predavanjima. Vježbe se izvode na primjerima iz prakse vezanim uz gradivo kolegija. U okviru vježbi se stečeno znanje, s predavanja, primjenjuje u odabranom alatu, čime studenti stječu vještine rada u predmetnom području.

Metode učenja i poučavanja: - Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica - Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)

**5. Kolokvij 1 (midterm) Opis aktivnosti:**

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na gradivo do 8.-og tjedna nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja: - Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica - Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle) - Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

**6. Kolokvij 2 (final) Opis aktivnosti:**

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na ukupno gradivo nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja: - Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica - Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata



na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle) - Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 7. Projekt Opis aktivnosti:

Cilj projekta je primjena stečenog znanja i vještina na odabrani primjer iz prakse. Pravila projekta su definirana dokumentom „Pravila projekta“ koji je objavljen na e-učenju kolegija. Izrada projekta je obvezna aktivnost u kojoj mora sudjelovati svaki student. U svrhu provjere aktivnosti i rada na projektu svi studenti moraju javno prezentirati svoj rad na projektu. Način prezentiranja, broj bodova koji nosi prezentacija i trajanje je određeno dokumentom „Pravila projekta“. U slučaju da student ne izvrši aktivnost prezentiranja smatrat će se da nije sudjelovao u projektu te mu neće biti dodijeljeni bodovi iz ove aktivnost.

Metode učenja i poučavanja: - Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica - Suradnja: rad na projektima u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub, GitLab, Trello/Jiira) - Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta) - Implementacija stečenog znanja: samostalno rješavanje postavljenih zadataka - Praktičan rad: projektni rad

#### 4.2.8 Studentske obveze

Student može položiti kolegij: **putem kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili klasičnim putem polaganja tj. na ispitnom roku.** Da bi student ostvario pravo pristupa ispitu dužan je zadovoljiti uvjete: - predati projekt koji je pozitivno ocijenjen i - prezentirati projekt.

*Kontinuirano podrazumijeva skupljanje bodova kroz semestar prema definiranim aktivnostima.* Na temelju ostvarenih bodova, ocjena se određuje prema slijedećoj skali:

Ocjena	Broj bodova
izvrstan (5)	90 – 100
vrlo dobar (4)	75 – 89,9
dobar (3)	60 – 74,9
dovoljan (2)	50 – 59,9

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem kontinuiranog praćenja:
2. predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt
3. ostvariti najmanje 50 bodova
2. putem ispitnog roka:
3. predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt
4. položiti pismeni i usmeni dio ispita na istom roku

Studenti su obvezni:

- prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s ?? (????) korisničkim identitetom
- pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija



#### **4.2.9 Rokovi ispita i kolokvij**

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i ISVU.

#### **4.2.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegija**

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit putem kontinuiranog praćenja u tekućoj akademskoj godini priznaje se najdulje do isteka akademske godine.

#### **4.2.11 Literatura**

- Oreški, G., materijali, prezentacije, video predavanja, zadaci (dostupno na e-učenju)
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). Database system concepts (Vol. 7). New York: McGraw-Hill

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

Kolokviji, ocjena projekta, pismeni i usmeni ispit.



### 4.3 Baze podataka II

1. Kod i naziv kolegija: 199568, Baze podataka II (BPIIFIPU)

#### 4.3.1 Nastavnici

doc. dr. sc. [Goran Oreški](#) (nositelj, predavanja)  
[Romeo Šajina](#), mag. inf. (vježbe)

#### 4.3.2 Informacije o kolegiju

Kod i naziv kolegija: **199568, Baze podataka 2**  
Studijski program: **Sveučilišni preddiplomski studij Informatika**  
Vrsta kolegija: **Obvezan**  
Razina kolegija: **Preddiplomski**  
Semestar: **3.**  
Godina studija: **2.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, online**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **Redoviti (30P – 30V); Online (9P – 6V – 45A)** Preduvjeti: **Nema**

#### 4.3.3 Korelativnost

- Fakultet organizacije i informatike Varaždin, Baze podataka 2, <https://nastava.foi.hr/course/72610/2019-2020>
- Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, Napredni modeli i baze podataka, <https://www.fer.unizg.hr/predmet/nmbp>
- Filozofski fakultet Osijek, Baze podataka 2, <https://sokrat.ffos.hr/ff-info/kolegiji.php?action=show&id=64>
- Technische Universität Graz, Architecture of Database Systems, [https://online.tugraz.at/tug\\_online/wbLv.wbShowLVDetail?pStpSpNr=221921&pSpracheNr=2&pMUISuche=FALSE](https://online.tugraz.at/tug_online/wbLv.wbShowLVDetail?pStpSpNr=221921&pSpracheNr=2&pMUISuche=FALSE)
- California Institute of Technology, Relational Databases, <http://users.cms.caltech.edu/~donnie/cs121/>
- Universität Mannheim, Database Systems II, <https://www.wim.uni-mannheim.de/moerkotte/teaching/courses/database-systems-ii/>

#### 4.3.4 Opis kolegija

Cilj je upoznati studente s naprednim konceptima upravljanja relacijskim bazama podataka. Obraduju se napredne teme SQL jezika te se istražuje implementacija baze podataka na fizičkoj razini. Studenti upoznaju koncept transakcija i mehanizme njihova istodobnog izvršavanja. Osim relacijske baze podataka kolegij se bavi i NoSQL bazama podataka.



#### 4.3.5 Ishodi učenja

1. Koristiti proceduralni SQL jezik za stvaranje pohranjenih procedura, funkcija i okidača relacijske baze podataka.
2. Poznavati implementaciju modela podataka i jezika na fizičkoj razini kroz upoznavanje: medija pohrane, fizičke organizacije podataka, procesa vrednovanja i optimizacije zadanih upita.
3. Utjecati na efikasnost i brzinu dohvaćanja podataka iz baze podataka.
4. Razumjeti ulogu transakcija i važnosti kontrole istodobnosti izvršavanja istih.
5. Koristiti sustave za oporavak baze podataka te razumjeti vrste i strukturu log datoteka koje stvara baza.
6. Razlikovati različite arhitekture NoSQL baza podataka.

#### 4.3.6 Sadržaj kolegija

1. Ponavljanje I - Napredni SQL  
Upoznavanje sa syllabusom kolegija. Ponavljaju se SQL teme: sortiranje rezultata, grupiranje i agregiranje rezultata, filtriranje rezultata, ugniježđeni podupiti, NULL vrijednosti u SQL, join operacije (theta, outer, natural), pogledi.
2. Ponavljanje II - SQL DDL  
Nastavak ponavljanja: katalozi i sheme, ograničenja tablice, ograničenje primarnog ključa, UNIQUE ograničenje, CHECK ograničenje, ograničenje stranog ključa, višestruka ograničenja.
3. SQL DDL - nastavak  
Nove teme DDL dijela SQL jezika: imenovanje ograničenja, privremeno kršenje ograničenja, Date i Time tipovi podataka, vremenski intervali, veliki objekti kao tipovi podataka, privremene tablice
4. SQL pohranjene procedure  
Upoznavanje s proceduralnim SQL jezikom: SQL funkcije, blokovi i varijable, SQL procedure, kursori, upravljanje greškama, primjer skladišta IT proizvoda.
5. Napredni SQL DDL  
Primjena proceduralnog SQL-a na okidačima: okidači, okidači problemi i alternative, materijalizirani pogledi, autentifikacija i autorizacija.
6. Sustavi fizičke pohrane  
Prelazak na fizičku razinu implementacije baze podataka: mediji za pohranu podataka, sučelja pohrane, magnetni diskovi, flash memorija, RAID, pristup podacima, strukture pohrane podataka, organizacija datoteka, organizacija zapisa u datotekama.
7. Performanse baze podataka i indeksi  
Način pohrane podataka i utjecanje na efikasnost njihova dohvata: planiranje i optimizacija upita, pohranjivanje tablica, organizacija zapisa, indeksi, implementacije indeksa.
8. Evaluacija SQL upita  
Proces evaluacije upita od zadavanja do vraćanja rezultata: evaluacija upita, procesiranje upita, optimizacija upita, izvođenje operacije: selekcije, projekcije, join-a, primjer upita.



9. Optimizacija SQL upita  
Odabir najefikasnijeg plana izvršavanja upita: evaluacija složenih upita, optimizacija upita, pravila ekvivalencije, primjer transformacije, procjena troška, odabir evaluacijskog plana.
10. Transakcije  
Pojam i svrha transakcija: transakcije, ACID svojstva, stanje transakcije, istodobno izvršavanje, rasporedi, serijalizacija, kontrola istodobnosti, transakcije u SQL-u.
11. Kontrola istodobnosti  
Kontrola izvršavanja paralelnih transakcija: lock-based protokol, dvo-fazni protokol zaključavanja, zastoji, prevencija zastoja, detekcija zastoja, višestruka granularnost, Timestamp-Based protokoli, ValidationBased protokoli, Snapshot Isolation.
12. Sustav oporavka  
Zaštita podataka u slučaju kvara: sustav oporavka, klasifikacija kvarova, pohrana, implementacija trajne pohrane, pristup podacima, oporavak i atomičnost, log zapisi, checkpoints, algoritmi oporavka, udaljeni backup.
13. NoSQL I - Uvod  
Pregled NoSQL baza podataka, motivacija, ograničenja tradicionalnih relacijskih baza podataka, karakteristike NoSQL, tipovi NoSQL baza podataka.
14. NoSQL I - Nastavak  
Različiti NoSQL modeli, primjeri iz stvarnog svijeta, analiza pojedinih tipova NoSQL baza podataka: ključ-vrijednost, graf, dokument i stupčani sustavi.
15. NoSQL II  
MongoDB baza podataka

*Sadržaj vježbi je usklađen i prati ranije opisan sadržaj predavanja s pomakom od tjedan dana.*

#### 4.3.7 Struktura i opis aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1	0%
Vježbe	1-6	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-3	30	1	25%
Kolokvij 2 (final)	1-6	30	1	25%
Projekt	1-6	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1	0%
Vježbe	1-6	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-3	30	1	25%
Kolokvij 2 (final)	1-6	30	1	25%
Projekt	1-6	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%

*U kontinuiranom praćenju broj bodova odgovara udjelu ocjene.*

### 3. Predavanja Opis aktivnosti:

Izvide se predavanja po temama kako su definirane u Planu nastave. Predavanja se mogu održavati na jedan od načina (ili njihovom kombinacijom) u ovisnosti o tipu studija: u dvorani, online ili putem snimki objavljenih na internetu (Online studij). Način održavanja predavanja će biti unaprijed objavljen. Studenti su dužni, pripremiti se za predavanja proučavanjem gradiva koje je ranije obrađeno na predavanju. Smatra se da su teme, obrađene predavanjem, usvojene od strane studenata te da stečeno znanje student može primijeniti i nadograditi na vježbama i novim predavanjima. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje na nastavi u vidu: odgovaranja na postavljena pitanja nastavnika i sudjelovanja u diskusiji vezanoj uz gradivo.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak i dr.)

### 4. Vježbe Opis aktivnosti:

Održavaju se prema definiranom planu nastave. Gradivo se obrađuje s pomakom tjedan dana u odnosu na predavanja, da bi studenti imali dovoljno vremena za pripremu gradiva obrađenog na predavanjima. Vježbe se izvode na primjerima iz prakse vezanim uz gradivo kolegija. U okviru vježbi se stečeno znanje, s predavanja, primjenjuje u odabranom alatu, čime studenti stječu vještine rada u predmetnom području.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)

### 5. Kolokvij 1 (midterm) Opis aktivnosti:

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na gradivo do 8.-og tjedna nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)



- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 6. Kolokvij 2 (final) Opis aktivnosti:

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na ukupno gradivo nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 7. Projekt Opis aktivnosti:

Cilj projekta je primjena stečenog znanja i vještina na odabrani primjer iz prakse. Pravila projekta su definirana dokumentom „Pravila projekta“ koji je objavljen na e-učenju kolegija. Izrada projekta je obvezna aktivnost u kojoj mora sudjelovati svaki student. U svrhu provjere aktivnosti i rada na projektu svi studenti moraju javno prezentirati svoj rad na projektu. Način prezentiranja, broj bodova koji nosi prezentacija i trajanje je određeno dokumentom „Pravila projekta“. U slučaju da student ne izvrši aktivnost prezentiranja smatrat će se da nije sudjelovao u projektu te mu neće biti dodijeljeni bodovi iz ove aktivnost.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Suradnja: rad na projektima u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub, GitLab, Trello/Jiira)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)
- Implementacija stečenog znanja: samostalno rješavanje postavljenih zadataka
- Praktičan rad: projektni rad

#### 4.3.8 Studentske obveze

Student može položiti kolegij: **putem kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili klasičnim putem polaganja tj. na ispitnom roku.** Da bi student ostvario pravo pristupa ispitu dužan je zadovoljiti uvjete:

- predati projekt koji je pozitivno ocijenjen i
- prezentirati projekt.

*Kontinuirano podrazumijeva skupljanje bodova kroz semestar prema definiranim aktivnostima.* Na temelju ostvare nih bodova, ocjena se određuje prema slijedećoj skali:





Ocjena	Broj bodova
izvrstan (5)	90 – 100
vrlo dobar (4)	75 – 89,9
dobar (3)	60 – 74,9
dovoljan (2)	50 – 59,9

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem kontinuiranog praćenja:
2. predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt
3. ostvariti najmanje 50 bodova
2. putem ispitnog roka:
3. predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt
4. položiti pismeni i usmeni dio ispita na istom roku

Studenti su obvezni:

- prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s ?? () korisničkim identitetom
- pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija

#### 4.3.9 Rokovi ispita i kolokvij

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i ISVU.

#### 4.3.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegija

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit putem kontinuiranog praćenja u tekućoj akademskoj godini priznaje se najdulje do isteka akademske godine.

#### 4.3.11 Literatura

- Oreški, G., materijali, prezentacije, video predavanja, zadaci (dostupno na e-učenju)
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). Database system concepts (Vol. 7). New York: McGraw-Hill

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

Kolokviji, ocjena projekta, pismeni i usmeni ispit.



## 4.4 Blockchain aplikacije

1. Kod i naziv kolegija: 186399, Blockchain aplikacije (BCINF)

### 4.4.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Nikola Tanković  
Robert Šajina, mag. inf.

### 4.4.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski)**  
Vrsta kolegija: **izborni**  
Razina kolegija: **diplomski**  
Semestar: **ljetni**  
Godina studija: **I.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

#### **Korelativnost:**

- FER: Raspodijeljenje glavne knjige i kriptovalute

**Preduvjeti:** Nema

### 4.4.3 Cilj kolegija

Uputiti studente u koncepte, primjene i postupke projektiranja decentraliziranih informacijskih sustava, posebice onih temeljenih nad lancem blokova (eng. Blockchain. U tu svrhu upoznat će se pripadni alati, razvojne platforme i programska sučelja potrebna za stvaranje, implementaciju i testiranje raspodijeljenih i decentraliziranih aplikacija koje se izvode u okruženju koje ne pretpostavlja povjerenje između dionika. Osim prve i najjednostavnije primjene u obliku kriptovaluta, predstaviti će se i složenije primjene poput izgradnje pametnih ugovora (eng. Smart Contracts) i raspodijeljenih mrežnih aplikacija nad lancem blokova (eng. Distributed Applications - Dapps) te njihova primjena pomoću platforme Ethereum.

### 4.4.4 Ishodi učenja

1. Prepoznati i objasniti osnovne teorijske koncepte lanca blokova i raspodijeljenih aplikacija nad njima
2. Prepoznati, objasniti i usporediti osnovne metode postizanja konsenzusa u raspodijeljenom sustavu koji ne pretpostavlja povjerenje
3. Prepoznati i objasniti osnove rada raspodijeljenog virtualnog računala nad platformom Ethereum
4. Prepoznati, objasniti i primijeniti programske jezike za definiranje pametnih ugovora
5. Primijeniti alate za implementaciju distribuiranih aplikacija temeljenih na platformi Ethereum
6. Prepoznati i objasniti načela rada raspodijeljenog datotečnog sustava IPFS



7. Primijeniti datotečni sustav IPFS u vlastitom programskom rješenju
8. Razviti vlastitu decentraliziranu aplikaciju nad Ethereum ekosustavom

#### 4.4.5 Sadržaj kolegija

1. Osnovni koncepti raspodijeljenih sustava. Klasične metode postizanja konsenzusa.
2. Koncept lanca blokova i transakcija. Struktura Merkle Tree. Raspodjeljena knjiga prometa (eng. Distributed ledger).
3. Osnove asimetrične kriptografije. Digitalni potpis.
4. Metoda postizanja konsenzusa u kontekstu nepovjerenja: PoW. Usporedba s klasičnim metodama.
5. Kriptovaluta Bitcoin. Elektronički (digitalni) novčanik.
6. Platforma Ethereum. Arhitektura virtualnog stroja Ethereum platforme.
7. Struktura pametnog ugovora. Vrste Ethereum računa i transakcija.
8. Programski jezik Solidity. Konstrukti programskoga jezika Solidity: različite vrste memorije, sigurnosne provjere, nasljeđivanje, sučelja. Korištenje poziva i transakcija.
9. Ethereum klijenti. Aplikacija Geth. Pokretanje vlastite Ethereum mreže. Definiranje Genesis bloka.
10. Postavljanje pametnih ugovora na Ethereum testnu mrežu. Interakcija s pametnim ugovorima.
11. Implementacija ERC20 ugovora.
12. Arhitektura web3. Programski okvir Truffle. Alat za korištenje testne Ethereum mreže Ganache.
13. Osnove IPFS-a. Struktura DHT. Protokol BitSwap. Implementacije i korištenje IPFS-a.

#### 4.4.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-6	60	2,0	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-8	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-6	45	1,5	0%
Pohađanje nastave	1-6	15	0,5	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-8	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

3. Pohađanje nastave i proučavanje nastavnih materijala. Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznietog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* prisustvovanje na nastavi u učioni ili online platformi Zoom, gledanje video zapisa predavanja nastavnika, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata
- *Rasprava:* rasprava oko nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)

4. Kontrolne zadaće Tijekom semestra će se provoditi kontrolne zadaće koje se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka. Da bi položili zadaće, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i laboratorijskih vježbi te osnovnu i dodatnu literaturu). Studenti trebaju samostalno riješiti kontrolnu zadaću te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video predavanja (YouTube), ovladavanje nastavnim jedinicama putem skripti i multimedijalnih obrazovnih sredstava (GitHub)
- *Praktični rad:* programiranje kroz dane vježbe
- *Istraživanje:* pretraživanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, suradnja i materijali s drugih sveučilišta), online priručnika/uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, znanstvenih baza podataka (baza.nsk.hr, beaver, hamster)

5. Projektni zadatak Studenti izrađuju projekt u obliku aplikacije Web3.0 ili skupa pametnih ugovora koristeći prikladne alate i razvojna okruženja. Studenti su dužni samostalno odabrati temu projektnoga zadataka koju im odobrava nastavnik. Unaprijed će se definirati tematski okvir i potrebna količina funkcionalnosti. Izrađen projekt potrebno je postaviti na jedan od sustava za upravljanje inačicama izvorišnog koda pomoću kojega će se pratiti napredak u izgradnji projekta te dodatno postaviti poveznicu na izvorišni kod na za to predviđeno mjesto na e-učenju. Projekt studenti izlažu i dokumentiraju u obliku video zapisa uz popratnu tehničku dokumentaciju. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Suradnja:* rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)
- *Rasprava:* rasprava oko projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za i prikladne radne okvire
- *Praktičan rad:* projektni rad i izrada popratne dokumentacije
- *Implementacija stečenog znanja:* objava rezultata praktičnog rada, izrada i objava video zapisa (YouTube), izrada prezentacija i dokumentacije



6. Usmeni ispit Studenti se pripremaju za završni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija uz kodiranje uživo pred nastavnikom. Usmeni ispit provode se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub)
- *Istraživanje:* pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)

Pisani dio ispita je položen ukoliko je student putem aktivnosti kontinuiranog praćenja na vježbama tijekom semestra ostvario najmanje 50% bodova. Usmeni dio ispita je položen ukoliko je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova iz kontrolnih zadataka vezanih uz predavanja. Ukupni broj bodova gleda se kao prosjek bodova na vježbama i predavanjima. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

#### 4.4.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. izraditi projektni zadatak s minimalno 50% mogućih bodova,
2. putem aktivnosti kontinuiranog praćenja ostvariti najmanje 50% bodova,

ili:

1. izraditi projektni zadatak,
2. pristupiti završnom ispitu.

#### 4.4.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### 4.4.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema skali opisanoj u kriterijima ocjenjivanja. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka.



Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s ?? () korisničkim identitetom
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama Fakulteta informatike.

#### 4.4.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Andreas M. Antonopoulos: Mastering Bitcoin, O'Reilly Media, Inc., 2014. ISBN: 9781491902646
- (b) Andreas M. Antonopoulos, Gavin Wood: Mastering Ethereum, O'Reilly Media, Inc., 2018. ISBN: 9781491971895
- (c) Juan Benet: IPFS content addressed, arXiv, 2014. URL: <https://arxiv.org/abs/1407.3561>

2. Izborna:

- (a) Melanie Swan: Blockchain, O'Reilly Media, Inc., 2015. ISBN: 9781491920473
- (b) Imran Bashir: Mastering Blockchain, Packt Publishing Ltd., 2018. ISBN: 9781788838672
- (c) Siraj Raval: Decentralized Applications, O'Reilly Media, Inc., 2016. ISBN: 9781491924525



## 4.5 Didaktika

1. Kod i naziv kolegija: NOVI, Didaktika (DIDFIPU)

### 4.5.1 Nastavnici

Izv. prof. dr. sc. Sandra Kadum (nositelj)

### 4.5.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Didaktika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **Obvezan**

Razina kolegija: **Diplomski**

Semestar: **Zimski**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **Hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovan studij) **9P - 6VJ - 45A** (online studij)

#### **Korelativnost:**

Kolegij je korelativan s Uvodom u pedagogiju, Općom didaktikom, Sociologijom.

#### **Preduvjeti:**

Preduvjeti za upis i za svladavanje Preduvjet za upis kolegija Pedagogija određen je odredbama programskog studija za upis u prvu godinu studija, a za svladavanje ovog kolegija nema preduvjeta.

### 4.5.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je usvojiti i primijeniti temeljne pojmove didaktike i odgojno-obrazovnog procesa u osnovnim i srednjim školama te temeljna stručna didaktička (nastavna) znanja neophodna za uspješno i kompetentno poučavanje.

### 4.5.4 Ishodi učenja

1. Definirati temeljne pojmove didaktike i karakteristike nastavnoga procesa
2. Objasniti didaktička načela, metode poučavanja i učenja i organizacijske oblike rada u simulaciji nastavne situacije i u radu s odraslima s naglaskom na interaktivne oblike rada koji potiču individualizirani pristup i suradničko učenje
3. Kritički analizirati proces učenja i poučavanja u školi i/ili radu s odraslima te prepoznati koji glavni čimbenici utječu na ovaj proces s naglaskom na kompetencije pojedinaca u sklopu integriranog poučavanja
4. Primjeniti niz suvremenih pristupa nastavi i u radu s odraslima (rad na projektima, istraživanje, suradničko učenje)
5. Usporediti spoznaje o vrednovanju odgojno-obrazovnih procesa (temeljne faze, procedura, postupci i metodološki instrumentarij)



#### 4.5.5 Sadržaj kolegija

1. Kolegij uključuje sljedeće sadržaje:
2. Temeljni didaktički pojmovi i didaktički sustav; tipovi učitelja/edukatora
3. Međupredmetne teme
4. Obrazovanje i nastava (ciljevi, zadaci-ishodi učenja i sadržaji; zakoni i zakonitosti, zakonite tendencije)
5. Nastavni plan, program i kurikulum
6. Didaktički ciklus i njegove etape (pripremanje, realizacija i evaluacija nastave)
7. Artikulacija situacije učenja i nastave
8. Didaktička načela u procesu nastave i učenja
9. Didaktičke metode nastave, učenja i poučavanja odraslih
10. Organizacijski oblici rada u nastavi i učenju
11. Didaktički modeli i nastavne strategije u obrazovanju odraslih
12. Subjektivni pristupi vrednovanju u nastavi, učenju i obrazovanju odraslih; teškoće što proizlaze iz tih pristupa; vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog

#### 4.5.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. REDOVAN STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1-5	45	1,5	0%
Samostalni zadaci (vježbe)	2-5	48	1,6	30%
Projekt	2-5	30	1,0	25%
Pisani ispit	1-5	57	1,9	45%
Ukupno	**1	80**	6	100%

##### 1. ONLINE (IZVANREDAN) STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1-5	45	1,5	0%
Samostalni zadaci (vježbe)	2-5	48	1,6	30%
Projekt	2-5	30	1,0	25%
Pisani ispit	1-5	57	1,9	45%
Ukupno	**1	80**	6	100%

##### 1. Planirane aktivnosti



2. Studenske obveze **Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Moodle forum i dostupni videokonferencijski alati).

**Aktivnost na nastavi:** Napisati, predati i izložiti četiri (4) samostalna zadatka (vježbe) i osmisлити projekt na zadanu temu u previđenom roku. Ukoliko sve odrade studenti mogu sakupiti maksimalno 55% ocjene. Ukoliko sakupe manje od 25% studenti trebaju ispraviti vježbe/samostalne zadatke. Studenti trebaju samostalno riješiti samostalne zadatke/vježbe te rješenje pravovremeno učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu e-učenja. Korištenje tuđeg rješenja (plagijata) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i web izvora. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad: izrada samostalnih zadataka i vježbi. Istraživanje: pregledavanje online uputa, drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Kolokviji:** Sastoje se od prezentiranja praktičnih zadataka. Da bi položili kolokvije, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (osnovnu i dodatnu literaturu). Kolokvijima mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i web izvora. Rasprava: pojašnjenje nastavnog gradiva iz vježbi (Moodle forum, videokonferencijski alat). Praktičan rad: rješavanje kolokvija iz gradiva obrađenog na satovima vježbi. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Pisani dio ispita** je položen, ako je student kroz vježbe (kolokviji i samostalni zadatci na nastavi) tijekom semestra ostvario najmanje 25% bodova. Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

**Studenske obveze** Da položi kolegij, student/studentica mora: Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. putem aktivnosti na nastavi i kolokvija ostvariti najmanje 25% bodova 2. putem teorijskog testa ostvariti najmanje 25% bodova Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da: - nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom iz pismenog ili usmenog djela - ne položi pismeni ispit Položenim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

**Rokovi ispita i kolokvija** daju se na početku akademske godine, objavljuju se na mrežnim stranicama Sveučilišta i u ISVU.

**Materijali za predavanja i vježbe** objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na kolegij koji se nalazi na sustavu za e-učenje, pratiti aktualne sadržaje i obavijesti, te dinamiku izvođenja kolegija. **Položen ispit, praktična provjera znanja i aktivnost na nastavi** u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

<b>OCJENA</b>	<b>POSTIGNUĆE</b>
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%

#### 4.5.7 Literatura

##### 1. Obvezna:

- (a) Cindrić, M., Miljković, D., Strugar, V. (2016). Didaktika i kurikulum. Zagreb: IEP-D2
- (b) Jurjević Jovanović, I., Rukljač, I., Viher, J. (2020). Vrednovanje u razrednoj nastavi. Zagreb: Školska knjiga
- (c) Previšić, V. (ur.) (2007). Kurikulum: teorije – metodologija – sadržaj – struktura. Zagreb: Zavod za pedagogiju, Školska knjiga.

##### 2. Izborna:

- (a) Bognar, L., Matijević, M. (2005). Didaktika. Zagreb: Školska knjiga.
- (b) Jurčić, M. (2012). Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja. Zagreb: Recedo d.o.o.
- (c) Kadum, S., Lazić Hasanagić, D., & Nemanić, S. (2023). Klasični ili e-udžbenik: promišljanja roditelja učenika nižih razreda osnovne škole. Digitalne tehnologije. Ružić, Maja ; Kadum, Sandra ; Dumančić, Mario (ur.). Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 95-113.
- (d) Kadum, S. (2019). Divergentno mišljenje u procesu suvremenoga odgoja i obrazovanja. Metodčki ogledi, 26(1), 81-98. <https://hrcak.srce.hr/220878>
- (e) Kadum-Bošnjak, S. (2012). Suradničko učenje. Metodčki ogledi, 19(1), 181-199.
- (f) Kadum-Bošnjak, S., Brajković, D. (2007). Praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje učenika u nastavi. Metodčki obzori, 2 (2), 35-51.
- (g) Kadum-Bošnjak, S., Cotič, M., Felda D. (2014). Činitelji uspješnosti nastave u primarnom obrazovanju, Kópar: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta.
- (h) Kipper, H., Mischke, W. (2008). Uvod u opću didaktiku. Zagreb:Educa.
- (i) Marin, G. (2021). Didaktičke smjernice za implementaciju kurikuluma međupredmetne teme» Održivi razvoj «u predmetne kurikulume. Metodčki ogledi: časopis za filozofiju odgoja, 28(1), 271-292.
- (j) Meyer, H. (2002). Didaktika razredne kvake. Zagreb, Educa.
- (k) Meyer, H. (2005). Što je dobra nastava? Zagreb: Erudita 3.
- (l) Mušanović M., Vasilj, M., Kovačević, S. (2010). Vježbe iz didaktike. Rijeka: Hrvatsko futurološko društvo.
- (m) Nimac, E. (2014). Planiranje nastavnih ciljeva. Zagreb: Školska knjiga.
- (n) Stoll, L., Fink, D. (2000). Mijenjajmo naše škole: Kako unaprijediti djelotvornost i kvalitetu škola. Zagreb: Educa.

##### 3. Priručna:

- (a) Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje. (2011). Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.



- (b) Predmetni kurikulumi nastavnih predmeta. (2019). Zagreb: Ministarstvo znanosti i obrazovanja.
- (c) Smjernice za vrednovanje procesa i ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda u osnovnoškolske i srednjoškolske odgoju i obrazovanju. (2019). Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.



## 4.6 Diferencijalni i integralni račun

1. Kod i naziv kolegija: 241256, Diferencijalni i integralni račun (DIR)

### 4.6.1 Nastavnici

prof. dr. sc. Neven Grbac (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Valter Boljunčić (nositelj, predavanja, vježbe)  
doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj)

### 4.6.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski), Znanost o moru (prijediplomski), Računarstvo (prijediplomski), Proizvodno strojarstvo (prijediplomski-stručni)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **I.** Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski** Broj ECTS bodova: **2**

Broj sati u semestru: **20P - 30V - 0S** (redovni), **4P - 5V - 30A** (online)

#### **Preduvjeti:**

Nema

### 4.6.3 Cilj kolegija

Diferencijalni i integralni račun istaknuta je grana više matematike i osnova je mnogih primjena matematike u drugim područjima. Ovaj predmet uvodi studente u baratanje tim matematičkim tehnikama.

### 4.6.4 Ishodi učenja

1. Koristiti diferencijalni i integralni račun.
2. Analizirati tijek funkcije.
3. Oblikovati realne funkcije jedne varijable.
4. Razumjeti ulogu diferencijalnog i integralnog računa u matematičkom modeliranju.

### 4.6.5 Sadržaj kolegija

1. Skupovi i funkcije
2. Elementarne funkcije
3. Granične vrijednosti funkcija i neprekinutost
4. Derivacije
5. Integrali
6. Primjene

#### 4.6.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Predavanja</b>	1-4	40	1,25	0%
<b>Kolokviji</b>	1-3	10	0,50	80%
<b>Završni ispit</b>	1-4	10	0,25	20%
<b>Ukupno</b>		<b>60</b>	<b>2,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Online sati</b>	1-4	40	1,25	0%
<b>Kolokviji</b>	1-3	10	0,50	80%
<b>Završni ispit</b>	1-4	10	0,25	20%
<b>Ukupno</b>		<b>60</b>	<b>2,0</b>	<b>100%</b>

##### 3. Detaljniji sadržaj

###### (a) Skupovi i funkcije

- i. Skupovi, skupovi brojeva, intervali
- ii. Kompleksni brojevi
- iii. Funkcija, domena, slika
- iv. Injekcija i bijekcija
- v. Kompozicija i inverzna funkcija
- vi. Funkcije zadane po slučajevima

###### (b) Elementarne funkcije

- i. Polinomi i potencije
- ii. Trigonometrijske funkcije
- iii. Eksponencijalne funkcije i logaritmi
- iv. Hiperboličke funkcije
- v. Kompozicije i transformacije elementarnih funkcija
- vi. Racionalne funkcije

###### (c) Granične vrijednosti funkcija i neprekinutost

- i. Limes funkcije
- ii. Neprekinutost funkcije

###### (d) Derivacije

- i. Pojam derivacije
- ii. Deriviranje elementarnih funkcija
- iii. Diferencijalna forma
- iv. Derivacije višeg reda i Taylorov polinom
- v. Analiza toka funkcije



(e) Integrali

- i. Određeni integrali
- ii. Neodređeni integrali
- iii. Newton-Leibnizova formula
- iv. Integriranje elementarnih funkcija
- v. Pravila integriranja
- vi. Numeričko integriranje

(f) Primjene

- i. Računanje volumena integriranjem
- ii. Newtonova metoda za nultočke
- iii. PID kontroler (motivacija funkcija više varijabli)

#### 4.6.7 Studentske obveze

Studenti su za prolaz dužni sakupiti barem 30 postotnih bodova s kontinuiranog praćenja. U protivnom, student je dužan polagati pismeni ispit na ispitnom roku.

Također, studenti moraju sakupiti barem 10 bodova s teorijskog kolokvija i predavanja zajedno.

#### 4.6.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni i ostali rokovi objavljuju se početkom akademske godine.

#### 4.6.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

\

#### 4.6.10 Literatura

Obvezna:

1. Strang, G., Herman, E.J., et al. [Calculus Volume 1](#), 2022.
2. Materijali na stranicama predmeta

Dopunska:

1. Strang, G. [Calculus](#), Wellesley-Cambridge Press, 1991.
2. Slapničar, I.: Matematika I. FESB, Split, 2002.



## 4.7 Digitalne kompetencije u obrazovanju

1. Kod i naziv kolegija: 257035, Digitalne kompetencije u obrazovanju (DKOFIPU)

### 4.7.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj)

### 4.7.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **Obvezan**

Razina kolegija: **Diplomski**

Semestar: **Zimski**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **Hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovan studij) **9P - 6VJ - 45A** (online studij)

#### **Korelativnost:**

Osnove IKT, Sustavi elektroničkog učenja, IT i edukacija, Metodika edukacije informatike

#### **Preduvjeti:**

Osnove IKT

### 4.7.3 Cilj kolegija

Usvajanje osnovnih koncepata digitalnih kompetencija u obrazovanju i razvijanje sposobnosti za istraživanje, kritičku analizu i integraciju digitalnih tehnologija u profesionalnom razvoju, u edukacijskim okruženjima s ciljem inoviranja obrazovanja na različitim razinama i daljnjeg razvoja digitalnih kompetencija polaznika, edukatora i šire.

### 4.7.4 Ishodi učenja

1. Upotrijebiti temeljne pojmove vezane uz digitalne kompetencije u obrazovanju
2. Objasniti europski/hrvatski okvir za digitalne kompetencije edukatora (okvir "DigCompEdu")
3. Predložiti osobni profesionalni razvoj digitalnih kompetencija u svojstvu edukatora
4. Objasniti primjenu digitalnih kompetencija za rad u odgojno-obrazovnim i drugim edukacijskim okruženjima
5. Kritički analizirati izbor digitalnih tehnologija u procesu učenja i poučavanja na danim primjerima u odnosu na potrebne digitalne kompetencije edukatora
6. Primjeniti digitalnu kompetenciju u edukaciji na odabranim primjerima

### 4.7.5 Sadržaj kolegija

1. Temeljni pojmovi vezani uz digitalne kompetencije u obrazovanju.
2. Europski/hrvatski okvir za digitalne kompetencije edukatora (okvir "DigCompEdu").

3. Samovrednovanje (TET-SAT) i samorefleksija o digitalnim kompetencijama edukatora
4. Načini profesionalnog razvoja digitalnih kompetencija edukatora (ekosustavi europskih i nacionalnih resursa za edukaciju, projekti, ...).
5. Digitalne kompetencije edukatora i rad u odgojno-obrazovnim i drugim edukacijskim okruženjima.
6. Digitalne kompetencije edukatora za pronalaženje, stvaranje i dijeljenje digitalnih resursa.
7. Digitalni obrazovni sadržaji i njihova izrada i povezane kompetencije edukatora.
8. Planiranje edukacije za primjenu digitalnih tehnologija u nastavi s aspekta digitalnih kompetencija edukatora.
9. Izvođenje edukacije uz primjenu digitalne tehnologije i digitalne kompetencije edukatora.
10. Digitalne kompetencije edukatora za stvaranje odgojno-obrazovnog okruženja za poticanje motivacije i osnaživanje učenika primjenom digitalnih tehnologija.
11. Personalizirano učenje i potrebne digitalne kompetencije edukatora.
12. Digitalne kompetencije edukatora i aktivno učenje i stvaranje znanja.
13. Praćenje napretka polaznika i vrednovanje rezultata edukacije u digitalnom okruženju.
14. Budući trendovi primjene digitalnih tehnologija u obrazovanju i razvoju digitalnih kompetencija edukatora.

U okviru vježbi studenti vrše samovrednovanje digitalnih kompetencija te osmišljavaju osobni profesionalni razvoj istih u svojstvu edukatora informatike. Analiziraju i razvijaju digitalne kompetencije obzirom na planiranje, izvođenje i analizu edukacije informatike na odabranim primjerima u različitim obrazovnim okruženjima upotrebom različitih digitalnih alata.

#### 4.7.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. REDOVAN STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1-6	60	2	0%
Samostalni zadaci	3,5	15	0,5	10%
Projektni zadatak	6	45	1,5	40%
Pismeni/usmeni ispit	1-6	60	2	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

##### 1. ONLINE (IZVANREDAN) STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ/AS)	1-6	60	2	0%
Samostalni zadaci	3,5	15	0,5	10%
Projektni zadatak	6	45	1,5	40%
Pismeni/usmeni ispit	1-6	60	2	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

##### 1. Studenske obveze





#### 4.7.7 Planirane aktivnosti

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja i vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati).

**Samostalni zadaci:** Tijekom semestra studenti mogu predati 5 zadataka od kojih svaka nosi 2 boda. Zadaće definira suradnik na kolegiju (asistent). Studenti trebaju samostalno riješiti zadatak te rješenje pravovremeno učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje (e-kolegij, Merlin). Korištenje tuđeg rješenja (plagijata) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad: izrada zadataka primjenom digitalnih alata. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Projektni zadatak:** Studenti izrađuju projekt u obliku interaktivnog digitalnog didaktičko-metodičkog obrazovnog sadržaja upotrebom prikladnih i dostupnih digitalnih alata. Studenti su dužni samostalno odabrati temu projektnog zadatka koju im odobrava suradnik na kolegiju (asistent). Izrađen projekt potrebno je postaviti na jedan od sustava za e-učenje (fakultetski testni sustav za e-učenje). Projekt studenti prezentiraju i dokumentiraju u obliku didaktičko-metodičke dokumentacije koju učitavaju u za to predviđeni resurs u e-kolegiju (Merlin). Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, gledanje video-zapisa sa vježbi, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: pojašnjenje nastavnog gradiva iz vježbi (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati). Praktičan rad za računalom: rješavanje projektnog zadatka koristeći prikladne, odabrane i dostupne digitalne alate. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Teorijski test:** Sastoje se od rješavanja teorijskih zadataka. Da bi položili teorijski test, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale s predavanja te osnovnu i dodatnu literaturu). Teorijskom testu mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Prepisivanje na testu je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja iz teorijskog dijela gradiva, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i drugih dostupnih obrazovnih resursa. Rasprava: rasprava u vezi teorijskog dijela gradiva putem suradničkih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad za računalom: rješavanje testova iz teorijskog dijela gradiva definiranih silabusom. Istraživanje: pregledavanje mrežnih stranica, online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, znanstvene baze (Google znalac, baze.nsk.hr, Dabar, Hrčak) i drugi dostupni obrazovni resursi.

Pisani dio ispita je položen ako je student kroz laboratorijske vježbe (**samostalni zadaci i projektni zadatak**) tijekom semestra ostvario **najmanje 50% bodova**.

**Usmeni dio** ispita je položen ako je student ostvario **najmanje 50%** od ukupnog broja bodova iz testova s predavanja.

**Oslobođenje od pojedinog dijela ispita** vrijedi do kraja akademske godine ili do **prvog pada bilo na pisanom ili usmenom** dijelu ispita.

Studenti koji su u sklopu **laboratorijskih vježbi** ostvarili **manje od 50% bodova** moraju **polagati**



**pisani dio** ispita na ispitnom roku. Studenti koji su u sklopu **predavanja** ostvarili **manje od 50%** bodova moraju polagati **usmeni dio** ispita na ispitnom roku. Zaključno, studenti koji su i u sklopu laboratorijskih vježbi i u sklopu predavanja ostvarili **manje od 50%** bodova moraju **polagati pisani i usmeni dio** na ispitnom roku.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

<b>OCJENA</b>	<b>POSTIGNUĆE</b>
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%

#### 4.7.8 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem samostalnih zadataka ostariti najmanje 50% bodova
2. putem projektnog zadatka ostvariti najmanje 50% bodova
3. putem teorijskog testa ostvariti najmanje 50% bodova

ili

1. izraditi projektni zadatak
2. pristupiti završnom ispitu.

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da:

- nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom iz pismenog ili usmenog djela
- ne položi pismeni i/ili usmeni ispit

Položenim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

#### 4.7.9 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### 4.7.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i vježbi objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na e-kolegij koji se nalazi u sustavu za e-učenje te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti i dinamiku izvođenja kolegija. Položen ispit, izrađeni i obranjeni projekt i samostalni zadaci u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s elektroničkim identitetom (?? ()) 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na mrežnoj oglasnoj stranici Fakulteta informatike.



#### 4.7.11 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Dodatne poveznice i izrađeni obrazovni multimedijски materijali predavanja i vježbi dostupni u okviru sustava za e-učenje (FIPU) za kolegij Digitalne kompetencije u obrazovanju
- (b) Punie, Y., editor(s), Redecker, C., European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, EUR 28775 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-73718-3 (print), 978-92-79-73494-6 (pdf), <https://doi.org/10.2760/178382> (print), 10.2760/159770 (online), JRC107466. ([https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en))
- (c) Class Tools - Zbirka jednostavnih digitalnih alata, Carnetov laboratorij (<https://e-laboratorij.carnet.hr/>)

2. Izborna:

- (a) <https://unevoc.unesco.org/home/Digital+Competence+Frameworks>
- (b) <http://mentep.eun.org/hr/tet-sat>
- (c) <https://portal.edu.gva.es/pladigital/en/digital-competence-of-educators/>
- (d) e-Skole.hr, Okvir za digitalnu kompetenciju, 2016, Carnet (<https://pilot.e-skole.hr/hr/rezultati/obrazovanje-i-podrska/okvir-za-digitalnu-kompetenciju/>)
- (e) Babić, S. (2016). Činitelji nastavničkoga prihvaćanja e-učenja i kompetencije za njegovu primjenu na visokoškolskim ustanovama (Doktorska disertacija, Fakultet organizacije i informatike u Varaždinu, Sveučilište u Zagrebu)



## 4.8 Dizajn i programiranje računalnih igara

1. Kod i naziv kolegija: 199907, Dizajn i programiranje računalnih igara (DIPRFIPU)

### 4.8.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. [Tihomir Orehovački](#) (nositelj, predavanja)  
[Robert Šajina](#), mag. inf. (asistent, vježbe)

### 4.8.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika** (redoviti, online izvanredni)  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **ljetni**  
Godina studija: **III.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redoviti), **9P - 6V - 45A** (online izvanredni)

#### **Korelativnost:**

[Video Game Design and Programming, Politecnico di Milano](#)  
[Game Programming, University of Maryland](#)  
[High-level Games Development, University of Essex](#)

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.8.3 Opis kolegija

Ciljevi kolegija su: upoznati studente sa temeljnim elementima i životnim ciklusom računalne igre, naučiti studente metodologiju razvoja računalnih igara, upoznati studente sa različitim razvojnim okruženjima te osposobiti studente da samostalno dizajniraju i implementiraju odabrani žanr računalne igre u odabranom razvojnom okruženju. Nakon što polože kolegij, studenti će biti u mogućnosti samostalno ili radom u timu, izraditi računalnu igru sačinjenu od svih relevantnih komponenti u odabranom razvojnom okruženju.

### 4.8.4 Ishodi učenja

1. Prepoznati, objasniti i usporediti različite žanrove računalnih igara.
2. Prepoznati i objasniti temeljne elemente računalne igre
3. Prepoznati, objasniti i primijeniti faze u razvoju računalne igre
4. Prepoznati, objasniti, usporediti i primijeniti algoritme umjetne inteligencije u implementaciji računalne igre
5. Prepoznati, objasniti, usporediti i primijeniti različita okruženja za razvoj računalnih igara
6. Kreirati sveobuhvatnu dokumentaciju računalne igre
7. Razviti demo računalne igre



#### 4.8.5 Sadržaj kolegija

##### 1. Predavanja

- (a) Uvod. Uloga dizajnera računalnih igara.
- (b) Trendovi u razvoju računalnih igara. Teorija igara.
- (c) Struktura igre.
- (d) Generiranje ideja i konceptualizacija.
- (e) Formalni elementi igre.
- (f) Dokument dizajna igre.
- (g) MDA okvir.
- (h) Analiza igara.
- (i) Dramatični elementi igre. Izazov.
- (j) Uravnoteženost i dizajn razina.
- (k) Mehanike igre.
- (l) Naracija.
- (m) Društveni aspekti razvoja računalnih igara.
- (n) Testiranje igrivosti.
- (o) Ozbiljne igre.

##### 2. Vježbe

- (a) Uvod u okruženje za razvoj igara.
- (b) Implementacija Roll-a-ball igre.
- (c) Korištenje asset-a i kreiranje terrain-a.
- (d) Audio, osvjetljenje i pozadinsko nebo.
- (e) Scriptable objekti.
- (f) Baza scriptable objekata.
- (g) Elementi korisničkog sučelja.
- (h) Kreiranje dinamičke igre.
- (i) Dinamičko instanciranje objekata, rutine.
- (j) Automatska navigacija NPC-ova unutar scene.
- (k) Višeagentna navigacija NPC-ova.
- (l) Animacije objekata.
- (m) Animacije humanoida.
- (n) Povezivanje animacije i navigacije.
- (o) Upravljanje scenama, spremanje preferenci i ostalih podataka.

#### 4.8.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja te načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	30	1,0	0%
Vježbe	1-7	30	1,0	0%
Projekt	1-7	120	4,0	100%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	30	1,0	0%
Vježbe	1-7	30	1,0	0%
Projekt	1-7	120	4,0	100%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni ponoviti i utvrditi gradivo kolegija koje im je prezentirano na prethodnim predavanjima te se na taj način pripremiti za novu nastavnu cjelinu. Osim toga, studenti trebaju kroz rješavanje zadataka, odgovaranje na postavljena pitanja i uključivanje u rasprave aktivno sudjelovati u nastavnom procesu.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube).

4. Vježbe Tijekom svake vježbe, asistent putem praktičnih primjera studentima demonstrira i pojašnjava načine implementacije mehanika igre te njenih formalnih i dramatičnih komponenti. Nakon svake vježbe studenti trebaju iz materije koja im je prikazana izdvojiti ono što je prikladno za njihov projekt te to u isti integrirati.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Praktičan rad:* rješavanje zadataka i učitavanje rješenja istih na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube).



- *Implementacija stečenog znanja*: primjena stečenih znanja i vještina u izradi projekta.

#### 5. Kontinuirano praćenje tijekom semestra

- (a) Projekt Studenti trebaju projekt izraditi radom u timu. Projekt se sastoji od pet komponenti (koncept, dokument dizajna igre, prototip, beta i finalno izdanje računalne igre) od kojih je svaku potrebno predati na za to predviđeno mjestu u sustavu za e-učenje do unaprijed definiranog roka. Projekt je potrebno izraditi u Unity ili Unreal razvojnom okruženju. Rješenje projekta se treba sastojati od računalne igre koju je moguće igrati najmanje 25 minuta. Uspješno obranjen projekt nosi najviše 100 bodova od čega koncept i dokument dizajna igre najviše 10 bodova, prototip najviše 20 bodova, a beta i finalna inačica igre najviše 30 bodova. Projekt se brani na ispitnom roku. Na obrani trebaju biti prisutni svi članovi tima. Studenti koji nisu spremni obraniti bilo koju komponentu projekta gube bodove iz iste.

*Metode učenja:*

- *Suradnja*: izrada projekta u timu putem kolaboracijskih alata (Slack, GitHub).
  - *Rasprava*: diskusija vezana uz projekt putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
  - *Istraživanje*: pronalaženje resursa potrebnih za izradu projekta u obveznoj, dopunskoj i priručnoj literaturi te sadržajima objavljenim na webu (YouTube, Asset Store).
  - *Praktičan rad*: izrada koncepta, dokumenta dizajna igre, prototipa, bete i finalnog izdanja računalne igre.
  - *Implementacija stečenog znanja*: prezentacija komponenti projekta uživo ili putem videokonferencijskih alata (Zoom).
6. Polaganje ispita Da položi ispit iz kolegija, student/ica mora putem rada na projektu ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Ocjena kontinuiranog praćenja tijekom semestra se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

Studenti koji putem projekta nisu ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova moraju samostalno prijaviti i izraditi novi projekt.

#### 4.8.7 Rokovi ispita i termini za predaju komponenti projekta

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini za predaju komponenti projekta se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje (Moodle).

#### 4.8.8 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija u sustavu za e-učenje s ?? () korisničkim identitetom



2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje i na službenom Slack kanalu kolegija

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Nastavni materijali objavljuju se na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovitih studenata. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka. Prijavljena tema projekta u tekućoj akademskoj godini priznaje se najdulje do isteka sljedeće akademske godine. Studenti koji napuste tim moraju samostalno prijaviti i izraditi novi projekt. Nema ponavljanja, ispravljanja ni nadoknade nijedne aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Prepisivanje, korištenje, učitavanje, predaja i prezentiranje tuđeg rješenja (plagijat) bilo koje aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

#### 4.8.9 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Orehovački, T., Šajina, R.: Nastavni materijali iz kolegija Dizajn i programiranje računalnih igara. Sustav za e-učenje FIPU (2021-2024)
- (b) Schell, J.: The Art of Game Design: A Book of Lenses. CRC Press, Boca Raton (2019)

2. Izborna:

- (a) Fullerton, T.: Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games. CRC Press, Boca Raton (2018)
- (b) Millington, I.: Artificial Intelligence for Games. Elsevier, Burlington (2020)
- (c) Salen, K., Zimmerman, E.: Rules of Play: Game Design Fundamentals. The MIT Press, London (2004)
- (d) Gibson, J.: Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#. Addison-Wesley Professional (2017)
- (e) Heussner, T., Finley, T.K., Hepler, J.B., Lemay, A.: The Game Narrative Toolbox. Focal Press (2015)
- (f) Koster, R.: Theory of Fun for Game Design. O'Reilly Media (2013)
- (g) Rogers, S.: Level Up! The Guide to Great Video Game Design. Wiley (2014)

3. Priručna:

- (a) Murray, J.W.: C# Game Programming Cookbook for Unity 3D. CRC Press (2021)





## 4.9 Forenzičko računovodstvo

1. Kod i naziv kolegija: 199906, Forenzičko računovodstvo (FRFIPU)

### 4.9.1 Nastavnici

prof. dr. sc. Robert Zenzerović  
dr. sc. Adriana Galant

### 4.9.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski)**

Vrsta kolegija: **izborni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula, sveučilišni kampus/online**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S (redovni), 9P - 6V - 45A (online)**

**Korelativnost:**

Poslovno računovodstvo, Financijsko računovodstvo, Revizija i analiza poslovanja, Interna revizija

**Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.9.3 Cilj kolegija

Osposobiti studente za uspostavu mehanizama za sprečavanje i otkrivanje prijevара na razini poslovnog subjekta.

### 4.9.4 Ishodi učenja

1. Definirati pojam i obilježja forenzičnog računovodstva te njegov značaj i ulogu na mikro i makro razini;
2. Utvrditi područja poslovanja i pozicije financijskih izvještaja koje su najpodložnije prijevarama;
3. Utvrditi rane signale – indikatore upozorenja na potencijalnu prijevара;
4. Koristiti osnovne tehnike i metode forenzičnog računovodstva.

Pripadajući ishod učenja na razini studijskog programa:

- Identificirati kritične elemente internog okruženja s aspekta pogrešaka i prijevара te osigurati mehanizme sprečavanja i detekcije nepravilnosti u poslovanju

### 4.9.5 Sadržaj kolegija

1. Prijevара i potreba za razvojem forenzičnog računovodstva
2. Povijesni razvoj, pojam i značenje te zadaci forenzičnog računovodstva



3. Pravni aspekti i vrste prijevare
4. Institucije i organizacije uključene u otkrivanje i procesuiranje prijevara
5. Pripreme procesa forenzičnih istraživanja
6. Temeljni pristupi forenzičnim istraživanjima
7. Prijevarno financijsko izvještavanje – kreativno računovodstvo
8. Prijevare od strane zaposlenika – pronevjera imovine
9. Pranje novca
10. Rani signali upozorenja – indikatori potencijalnih prijevara (red flags)
11. Metode i tehnike provedbe forenzičnih istraživanja
12. Forenzična istraživanja pojedinih elemenata financijskih izvještaja
13. Cybercrime – kibernetički kriminal
14. Forenzična istraživanja na djelu – korištenje softvera u otkrivanju prijevara.

#### 4.9.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

Redoviti studenti

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Samostalni zadaci	1 – 3	36	1,2	20%
Pismeni ispit	4	72	2,4	40%
Pismeni ispit	1 – 3	72	2,4	40%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,00</b>	<b>100%</b>

Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Samostalni zadaci	1 – 3	36	1,2	20%
Pismeni ispit	4	72	2,4	40%
Pismeni ispit	1 – 3	72	2,4	40%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,00</b>	<b>100%</b>

1. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) Samostalni zadatak dodjeljuje predmetni nastavnik/asistent. Student ga prezentira pri čemu ostvaruje od 10% do maksimalno 20% uspješnosti po samostalnom zadatku.

U slučaju ozbiljnijih nedostataka, samostalni zadaci se vraćaju studentu na ispravak po danim uputama. Ukoliko student ne prezentira samostalni zadatak tijekom nastave, istog je dužan izraditi u pismenom obliku te je na temelju tako predanog zadatka u mogućnosti ostvariti najviše 7% ocjene.

Test obuhvaća rješavanje problemskog zadatka iz područja forenzičnog računovodstva korištenjem odgovarajućeg softverskog rješenja te se održava u informatičkom kabinetu. Ukoliko ne položi gradivo obuhvaćeno testom, student ga mora položiti na redovitom ispitnom roku.

Student mora položiti gradivo iz završnog ispita koji obuhvaća pitanja višestrukog izbora. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Da bio ostvario pravo na pristup završnom ispitu student mora izraditi samostalni zadatak.



#### 4.9.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora (što i do kada\*):

1. Izraditi samostalni zadatak prije pristupa završnom ispitu,
2. Položiti test i
3. Položiti završni ispit.

#### 4.9.8 Rokovi ispita i kolokvija

Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama FET-a i u ISVU.

#### 4.9.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

/

#### 4.9.10 Literatura

1. Obvezna:
  - (a) Belak, V.: Lažiranje financijskih izvještaja, prijevare i računovodstvena forenzika, Belak excellens, Zagreb, 2017. (str. 1 – 692)
  - (b) Nastavni materijali na e-učenju kolegija.
2. Izborna:
  - (a) Rezaee, Z., Riley, R.: Prijevare u financijskim izvještajima: Sprečavanje i otkrivanje, Mate, Zagreb, 2013. (str. 1 – 327)
  - (b) Crumbley, L., Heitger, L.E., Stevenson Smith, G.: Forensic and Investigative Accounting, 4th edition, CCH, Chicago, 2007.
  - (c) Golden, T.W., Skalak, S.L., Clayton M.M., A Guide to Forensic Accounting Investigation, John Wiley & Sons, New Jersey, 2006. (str. 1 – 501)
  - (d) Belak, V.: Poslovna forenzika i forenzično računovodstvo – borba protiv prijevare, RRIF Plus, Zagreb, 2011. (str. 1 – 319)
  - (e) Manning, G.A.: Financial Investigation and Forensic Accounting, Taylor & Francis, 2nd edition, 2006. (str. 1– 635)
  - (f) Kranacher, M., Riley, R.A., Wells, J.T., Forensic Accounting and Fraud Examination, John Wiley & Sons, New Jersey, 2013. (str. 1 – 517)



## 4.10 Funkcijsko programiranje

### 4.10.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Siniša Miličić

### 4.10.2 Informacije o kolegiju

Kod	257028
Naziv	Funkcijsko programiranje
Kratica	FPFIPU
Broj ECTS bodova	6
Mjesto izvođenja	Pula
Jezik izvođenja	hrvatski, engleski
Broj sati (redoviti)	45P - 0V - 0S
Broj sati (online)	15P - 45A
Semestar	zimski

#### Studijski programi:

- Informatika (diplomski) - obvezni, II. godina
- Informatika (diplomski - nastavni smjer), II. godina, izborni
- Računarstvo (diplomski) - obvezni, II. godina

#### Korelativnost:

- Univeristy of New Mexico, [CS 357 Declarative programming](#)
- TU Wien, [Functional programming](#)
- MIT OCW, [Applied Category Theory](#)
- TU Delft, [Introduction to Functional Programming](#)

#### Preduvjeti:

- 

### 4.10.3 Cilj kolegija

Predmet otkriva snagu i eleganciju funkcijskog programiranja. Studenti će naučiti elemente Lispa (Racket) i Haskell, dva stupa funkcijske paradigme, učeći njihovu sintaksu i specifičnosti. Kroz teoriju i praktične projekte, steći će vještine pisanja čistog, učinkovitog i održivog koda. Predmet završava istraživanjem budućih trendova u funkcijskom programiranju, pripremajući studente dolazeće inovacije u programiranju.



#### 4.10.4 Ishodi učenja

1. *Opisati i karakterizirati paradigmu funkcijskog programiranja:* studenti će moći identificirati osnovne principe funkcijskog programiranja i moći kontrastirati funkcijsku spram ostalih paradigmi.
2. *Evaluirati kod u Lispu i Haskellu:* studenti će znati objasniti kod u Lispu i Haskellu evaluirajući i interpretirajući komade koda.
3. *Programirati u funkcijskom stilu:* studenti će znati pisati složene programe u skladu s funkcijskom paradigmom u Lispu i Haskellu.
4. *Analizirati funkcijski kod:* studenti će znati analizirati, debugirati, optimizirati i evaluirati kod pisan funkcijskim stilom
5. *Komunicirati složene programske ideje:* studenti će komunicirati o složenim idejama, konceptima i rješenjima u funkcijskom i deklarativnom stilu

#### 4.10.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod
2. Programiranje u Lispu i funkcijski elementi Lispu
3. Programiranje u Haskellu i funkcijski elementi Haskellu
4. Konkurentnost i funkcijsko programiranje
5. Logičko programiranje s uvodom u Prolog
6. Primjene funkcijskog i deklarativnog programiranja
7. Budućnost funkcijskog programiranja

#### 4.10.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti sudij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1,2,4	45	1,5	0%
Zadaci kroz semestar	1-4	30	1,0	25%
Kolokviji	1-4	60	2,0	40%
Završni projekt	3-5	45	1,5	35%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1,2,4	45	1,5	0%
Zadaci kroz semestar	1-4	30	1,0	25%
Kolokviji	1-4	60	2,0	40%
Završni projekt	3-5	45	1,5	35%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Ostale napomene Student mora sakupiti barem natpolovične bodove zbrojeno iz zadataka i kolokvija. Ako to ne sakupi, da položi predmet, student treba izaći na pismeni ispit.

Ako student ne obavi projekt kroz semestar, dužan je izaći na pismeni ispit.

#### 4. Predavanja

##### (a) Uvod

- i. Pojmovi funkcijske i deklarativne paradigme
- ii. Usporedba logičkog, funkcijskog i imperativnog programiranja
- iii. Pregled programskih jezika kroz navedene paradigme

##### (b) Programiranje u Lispu

- i. Osnove sintakse Racketa: sintaka, funkcije i podatkovne strukture
- ii. Testiranje i obrada pogrešaka
- iii. Prepoznavanje uzoraka
- iv. Rekurzija i funkcije višeg reda
- v. Lambda račun
- vi. Makroi i metaprogramiranje

##### (c) Programiranje u Haskellu

- i. Ekosustav Haskell
- ii. Osnove sintakse Haskell: sintaka, funkcije i podatkovne strukture
- iii. Sustavi tipova i inferiranje tipova
- iv. Currying i lijena evaluacija
- v. Funkcije višeg reda, funktori i monade
- vi. Teorija kategorija

##### (d) Funkcijsko programiranje i konkurentnost

- i. Pregled konkurentnog i paralelnog programiranja iz funkcijske perspektive
- ii. Primjeri u Racketu i Haskellu

##### (e) Logičko programiranje s uvodom u Prolog

- i. Elementi Prologa
- ii. Unifikacija i rezolucija
- iii. Primjeri logičkog programiranja

##### (f) Primjene deklarativnog programiranja

- i. Obrasci funkcijskog programiranja
- ii. Testiranje i deklarativna paradigma
- iii. Performanse funkcijskog programiranja
- iv. Primjeri funkcijske paradigme u "stvarnom svijetu"

##### (g) Budućnost funkcijskog programiranja

- i. Pregled recentne znanstvene literature
- ii. Direktna primjena funkcijskog programiranja u industriji

5. Zadaci kroz semestar Kroz semestar između predavanja studenti će rješavati po jedan programski ili teorijski zadatak.



6. Kolokviji Prvi kolokvij pokriva osnove funkcijskog programiranja i Racket.  
Drugi kolokvij pokriva Haskell i naprednije ideje funkcijskog programiranja.
7. Završni projekt Završni projekt nosi 35% bodova. Radi se u grupama 4-7 studenata. Timovi se formiraju kroz semestar.

Projekt mora imati:

- radeću praktičnu implementaciju teme u funkcijskom stilu u programskom jeziku po izboru
- prezentaciju
- dokumentaciju
- poster koji ukratko i edukativno opisuje projekt
- opis koji član tima je odradio koji dio posla

#### 4.10.7 Studentske obveze

- 

#### 4.10.8 Rokovi ispita i kolokvija

Kolokvija su dva, sredinom i krajem semestra.

Projektni zadaci se predaju krajem semestra ili početkom ispitnih rokova.

#### 4.10.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

##### 4.10.10 Literatura

Obvezna:

1. Materijali na stranicama kolegija
2. Abelson, H., Sussman, G. J., *Structure and interpretation of computer programs*, MIT Press, 1996.
3. Felleisen, M., Findler R.B., Flatt, M., Krishnamurthi, S., *How to design programs*, MIT Press, 2014.
4. Lipovača, M. *Learn You a Haskell for Great Good!*, No starch press, 2011.

Dodatna:

1. Milewski, B., *Category Theory for Programmers*, Blurb, 2019.
2. Maguire, S., *Thinking with types*, Leanpub, 2019.
3. Fong, B., Spivak, D.I., *Seven sketches in Compositionality: An Invitation to Applied Category Theory*, MIT, 2018.
4. Thompson, S., *Type Theory & Functional Programming*, University of Kent, 1999.
5. Flach, P., *Simply Logical Intelligent Reasoning by Example*, 1994.
6. Tate, B. A., *Seven Languages in Seven Weeks*, Pragmatic Bookshelf, 2010.



#### 4.11 Geoinformacijski sustavi

1. Kod i naziv kolegija: 199892, Geoinformacijski sustavi (GISFIPU)

##### 4.11.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Goran Oreški (nositelj)  
dr. sc. Boris Blagonić, pred. (predavanja, vježbe)

##### 4.11.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski), Informatika (diplomski)**  
Vrsta kolegija: **izborni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **I., II., III.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S (redoviti), 9P - 6V - 45A (online)**

##### **Korelativnost:**

Osnove računarstva, računalne mreže, elektronsko komuniciranje, poznavanje barem jednog jezika za programiranje i osnova programiranja, poznavati osnove operacijskih sustava, operativno poznavati digitalnu logiku i izvođenje osnovnih digitalnih operacija, dobro poznavati teoriju sustava i osnovne parametre sustava.

##### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija

##### 4.11.3 Cilj kolegija

Upoznati studente s osnovnim konceptom GIS-a, osnovnim pitanjima i problemima. Opisati GIS kao sustav, kao znanost i kao predmet izučavanja, kao tehnologiju, kao koncept i kao tehniku. Opisati GIS kao dio telekomunikacijske strategije i telematike, navesti osnovne standarde vezane za opremu i usluge. Upoznati studente s postavkama i načinima prezentiranja geografskih podataka i činjenica. Prikazati GIS kao software.

##### 4.11.4 Ishodi učenja

1. Prepoznati i objasniti GIS kao koncept i kao software
2. Prepoznati i objasniti temeljne elemente i postavke GIS-a.
3. Prepoznati i objasniti korake u primjeni GIS-a kod prikupljanja i obrade geografskih podataka
4. Prepoznati, objasniti i primijeniti GIS kao software uz izbor konkretnog software pakete
5. Pripremiti, kreirati i održavati GIS bazu podataka i konceptualni okvir vizualizacije i odnosa s korisnicima,
6. Izvesti napredniju specijalnu analizu
7. Objasniti praktičnu primjenu GIS-a - GIS i management i opisati uvjete, rizike i strategije





#### 4.11.5 Sadržaj kolegija

##### **Predavanja:**

1. Geografski informacijski sustavi i grafičke informacije. Povijesni razvoj GIS-a.
2. Od realnog svijeta do GIS-a. Osnovni model podataka
3. Vektorski model podataka. Rasteriranje podataka.
4. Napredni modeli podataka. Modeli pokretnih objekata. Kombinirani modeli.
5. Georeferenciranje. Koordinatne konverzije i transformacije. UTM.
6. Hardware i komunikacijska tehnologija za GIS.
7. : Temelji GIS-a. Operacijski sustavi. DMS. 3W. Korisnički zahtjevi.
8. : Prikupljanje podataka. Fotografiska interpretacija.
9. Prikupljanje podataka. Geo mjerenja i premjeravanja
10. Kvaliteta podataka. Kriterij selekcije. Logička konzistencija. Pristup.
11. Spacijalna analiza – analiza prostora.
12. Alati i upravljanje GIS-om.
13. : Implementacija baze podataka i spacijalno indeksiranje.
14. Izbor GIS-a. Standardi. Formalni problem i uspostava.
15. Napredna analiza. Digitalni Terra model. Vizualizacija.

##### **Vježbe:**

1. GIS - osnovni koncept. Socioekonomski problemi. Korisnici GIS-a. Računala i GIS. Upoznavanje s Software ArcGIS.
2. Realni svijet: model i model podataka. Nivoi mjerenja. Od Baze podataka do GIS-a i karte. Uloga karte (map) u modeliranju podataka. Proširenje koncepta realnosti.
3. Konverzija vektor-raster modela. Vektor vs. raster. Svojstva podataka i računalna registracija podataka. Veza između digitalne mape i svojstava podataka.
4. Presentacija izgleda terena. 3D objekti. Presentacija vremena.
5. Kartografske projekcije. Vrednovanje referenciranja. Relativno georeferenciranje.
6. Računala. Mreže. Display. Kvantizeri. Pisači.
7. Satelitsko pozicioniranje. Fotogrametrijsko pozicioniranje.
8. Prikupljanje podataka – vježbe i seminari.
9. : Računala kao radno okruženje i faktor komunikacije

10. pouzdanost mjerenja. Rezolucija i uzorkovanje. Točnost i pouzdanost.
11. Baze. Distribuirane baze. Patricije i indeksi. Dizajn baze.
12. Unos podataka. Uvoz postojećih podataka. Organizacija baze. Ažuriranje i adaptacija podataka za daljnju uporabu.
13. Analiza prostorskih podataka. Logičke operacije. Aritmetičke operacije. Geometrijske operacije. Kompleksne operacije.
14. : Mreža i raster veza. Interpolacija i aproksimacija. Fuzzy analiza. Kartografske komunikacije.
15. Organizacijski problem i izazovi. Tehnički uvjeti i problem.

#### 4.11.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-7	56	2,0	0%
Aktivnost na nastavi	1-7	14	0,5	0%
Pismeni radovi	1-8	46	1,0	30%
Usmeno izlaganje	1-7	14	0,5	10%
1. kolokvij	1-7	35	1,0	30%
2. kolokvij	1-7	35	1,0	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-7	15	1,0	0%
Proučavanje nastavnog materijala	1-7	45	1,0	0%
Pismeni radovi	1-8	46	1,5	30%
Usmeno izlaganje	1-7	14	0,5	10%
1. kolokvij	1-7	35	1,0	30%
2. kolokvij	1-7	35	1,0	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) Vježbe/Seminare dodjeljuje predmetni nastavnik, student ih izvršava i predaje na pregled te prezentira pri čemu ostvaruje do max. 20% uspješnosti i to:

- za vježbe/seminare koji sadrže riješen zadatak uz manje nedostatke/osnovne elemente razrade teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se 10% uspješnosti,
- za rad koji sadrži korektno riješen zadatak/detaljniju razradu dodijeljene teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se 20% uspješnosti.

U slučaju ozbiljnijih nedostataka, seminar/samostalni zadatak se vraća studentu na ispravak po danim uputama.

**Kontinuirana provjera znanja tijekom nastave:**



- I.test/kolokvij (max. 30%)
- II.test/kolokvij (max. 30%).

Položenim testom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova (na svakom testu). Student mora položiti gradivo iz oba testa. Test se organizira kao redovni test tijekom nastave.

Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na oba testa, iz seminara/samostalnog zadatka te pohađanja i aktivnosti u nastavi. Student ima mogućnost izlaska na završni ispit u slučaju da:

- ne položi testove u redovnoj nastavi
- nije zadovoljan postignutom ocjenom

Na završnom ispitu student polaže ekvivalent testova koje nije položio tijekom nastave. Položenim završnim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Položeni testovi i izrađene te prezentirane vježbe/seminarski rad u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

**Vježbe/Seminarski rad:** Studentu se zadaje temu za obradu i pripremu prezentiranja. Svaki student zadatak realizira prema naputku te priprema prezentaciju i obranu pripremljenog materijala. Realizirani zadatak se predaje kroz eNastavu isključivo u elektronskom obliku. Plagiranje rada podrazumijava disciplinsku odgovornost.

**Kontinuirano praćenje:** U konačnu ocjenu ulaze rezultati kolokvija, vježbi i seminarskih radova. Konačna se ocjena formira prema navedenoj raspodjeli bodova:

- izvrstan (5) = 89 – 100%
- vrlo dobar (4) = 76 – 88.9%
- dobar (3) = 63 – 75.9%
- dovoljan (2) = 50 – 62.9%

#### 4.11.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Izraditi seminar(e) vezane uz konkretne poslovne probleme, predati ih u roku koji utvrdi predmetni nastavnik ili asistent te izvršiti prezentaciju prema dogovoru s predmetnim nastavnikom/asistentom,
2. Pristupiti testovima tijekom nastave u okviru kontinuirane provjere znanja prema planu izvedbe kojeg objavi predmetni nastavnik:
  - I. test (polovinom semestra po realizaciji 50% predavanja),
  - (b) test (po realizaciji ukupne satnice predavanja).

Na završnom ispitu student polaže ekvivalent testa koji nije položio tijekom nastave ili iz kojeg želi ostvariti bolji rezultat.



#### 4.11.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju se na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka.

#### 4.11.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

##### Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s ?? ( ) korisničkim identitetom
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija
3. Korisno je, premda ne i obvezatno, da student posjeduje vlastito osobno računalo.
4. Student treba posjedovati medij (Memory key) na koji će moći pohraniti tekuće obveze i napravljene radove

##### Akademski čestitost:

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti koja su regulirana Etičkim kodeksom Sveučilišta (dokument je dostupan na: [www.unipu.hr](http://www.unipu.hr)).

#### 4.11.10 Literatura

##### 1. Obvezna:

- (a) Heywo, I., Cornelius, S., Carver, S.: An Introduction to Geographical Information Systems, Prentice Hall, 2012.
- (b) Longley, P.A., Goodchild, M., Maguire, Rhind, D.J., D.W.: Geographic Information Systems and Science, Wiley, 2010.
- (c) Ormsby, T., Napoleon, E.J., Burke, R., Groessl, C., Bowden, L.: Getting to Know ArcGIS Desktop, ESRI Press, 2010
- (d) Allen, D.W.: GIS Tutorial 2: Spatial Analysis Workbook, ESRI Press,
- (e) Allen, D.W., Coffey, J.M.: GIS Tutorial 3: Advanced Workbook, ESRI Press

##### 2. Izborna:

- (a) Chang, K.: Introduction to Geographic Information Systems with Data Set CD-ROM, McGraw-Hill, Science /Engineering/Math, 2011.
- (b) Gorr, W.L., Kurland, K.S.: GIS Tutorial 1: Basic Workbook, 10.1, ESRI Press, 2013.
- (c) DeMers, M.N.: Fundamentals of Geographical Information Systems, Wiley, 2008.
- (d) Zeiler, M.: Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Concepts, ESRI Press, 2010.
- (e) Arctur, D., Zeiler, M.: Designing Geodatabases: Case Studies in GIS Data Modeling, ESRI Press, 2004.
- (f) Meyer, N.: GIS and Land Records: The Parcel Data Model, ESRI Press, 2004.
- (g) Jensen, J.R.: Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Prentice Hall, 2006.

##### 3. Priručna Sva preporučene internetske poveznice aktualne u određenom trenutku



## 4.12 Geometrija i linearna algebra

### 4.12.1 Nastavnici

prof. dr. sc. Neven Grbac (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Valter Boljunčić (nositelj, predavanja, vježbe)  
doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj)

### 4.12.2 Informacije o kolegiju

Kod	241258
Naziv	Geometrija i linearna algebra
Kratica	GLA
Broj ECTS bodova	3
Mjesto izvođenja	Pula
Jezik izvođenja	hrvatski, engleski
Broj sati (redoviti)	25P - 30V - 0S
Broj sati (online)	9P - 6V - 45A
Semestar	ljetni

#### Studijski programi:

- Informatika (prijediplomski) - 1. godina, obvezni
- Znanost o moru (prijediplomski) - 1. godina, obvezni
- Računarstvo (prijediplomski) - 1. godina, obvezni
- Proizvodno strojarstvo (prijediplomski, stručni) - 1. godina, obvezni

#### Korelativnost:

#### Preduvjeti:

Nema

### 4.12.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je uvesti studente u matematičke metode kombiniranja višedimenzionalnih struktura koje vode od gotovo dva i pol milenija stare geometrije do algoritama u pozadini web tražilica.

### 4.12.4 Ishodi učenja

1. Razumjeti pojam vektora i linearne kombinacije.
2. Koristiti vektore za analizu geometrijskih objekata.
3. Analizirati rješivost linearnih sustava.
4. Koristiti matrični račun.

#### 4.12.5 Sadržaj kolegija

1. Analitička geometrija
2. Vektorski prostori
3. Linearni operatori i matrice
4. Linearni sustavi i primjene

#### 4.12.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Aktivnost na nastavi	1-4	20	0,7	0%
Vježbe	1-4	25	0,9	0%
Kontinuirano praćenje	1-4	25	0,9	70%
Završni ispit	1-4	20	0,5	30%
<b>Ukupno</b>		<b>90</b>	<b>3,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Aktivnost na nastavi	1-4	45	1,5	0%
Kontinuirano praćenje	1-4	25	1,0	70%
Završni ispit	1-4	20	0,5	30%
<b>Ukupno</b>		<b>90</b>	<b>3,0</b>	<b>100%</b>

3. Detaljniji sadržaj predmeta

- (a) Analitička geometrija
  - i. Euklidska geometrija
  - ii.  $V^2$  i radij-vektori
  - iii. baza, skalarni produkt
  - iv.  $V^3$ , baza
  - v. Vektorki produkt
- (b) Vektorski prostori
  - i. Svojstva vektorskog prostora i vektora
  - ii.  $n$ -torke i vektori u računarstvu
  - iii. Vektori u multimediji
  - iv. Linearne kombinacije
  - v. Linearna nezavisnost, baza i dimenzija
  - vi. Linearne ljuske i potprostori
- (c) Linearni operatori i matrice
  - i. Definicija



- ii. Linearni operatori u  $V^2$  i  $V^3$
  - iii. Primjeri u multimediji
  - iv. Kompozicije linearnih operatora
  - v. Vektorski prostori matrica
  - vi. Galerija matrica
  - vii. Matrično množenje i kompozicija lin.op.
  - viii. Kvadratne matrice
  - ix. Determinanta
  - x. Rang i defekt matrica
- (d) Linearni sustavi i primjene linearne algebre
- i. Linearni sustav i pojam rješenja
  - ii. Rješivost i karakterizacija skupa rješenja
  - iii. Spektar i PageRank
  - iv. Matrice i grupe

#### 4.12.7 Studentske obveze

Studenti su za prolaz dužni sakupiti 30 postotnih bodova s kontinuiranog praćenja. U protivnom, student je dužan polagati pismeni ispit na ispitnom roku.

Također, studenti moraju sakupiti barem 20 bodova s teorijskog kolokvija i predavanja zajedno.

#### 4.12.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni i ostali rokovi objavljuju se početkom akademske godine.

#### 4.12.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

\

#### 4.12.10 Literatura

Obavezna

- Materijali na stranicama predmeta

Dopunska

1. Jim Hefferon. [Linear Algebra](#), Orthogonal Publishing L3C, 2017.,
2. Beezer, Robert A., [A First Course in Linear Algebra](#), 2015.,
3. Treuil, Sergei, [Linear Algebra Done Wrong](#), 2017.
4. Sylvestre, Jeremy, [Discover Linear Algebra](#), 2021.,
5. Slapničar, I.: Matematika I. FESB, Split, 2002.



#### 4.13 IT management

1. Kod i naziv kolegija: IT management (199910) (ITMFIPU)

##### 4.13.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (nositelj)  
Lorena Jeger, mag. inf.  
Romeo Šajina, mag. inf.

##### 4.13.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: Sveučilišni diplomski studij Informatika, Sveučilišni diplomski studij Informatika - nastavni smjer Vrsta kolegija: obvezni (A), izborni (B)

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P – 30V – 0S** (redovni), **9P – 6V – 45A** (online izvanredni)

##### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija

##### **Korelativnost:**

Fakultet organizacije i informatike Varaždin: IT menadžment (<https://nastava.foi.hr/course/76566/2020-2021>)

EFZG: ICT Management (<https://www.efzg.unizg.hr/default.aspx?id=15841>)

MIT: Technology Strategy

(<https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-912-technology-strategy-fall-2008/index.htm>)

##### 4.13.3 Cilj kolegija

Sve veći broj organizacija stavlja IT u središte svojih strategija. IT menadžment usredotočen je na to kako učiniti informacijske sustave učinkovitim. Cilj kolegija je usvojiti temeljne koncepte IT menadžmenta, usvojiti tehnike djelotvornog i učinkovitog upravljanja informacijsko-komunikacijskom tehnologijom i informacijskim sustavima u sustavu upravljanja poslovnom organizacijom.

##### 4.13.4 Ishodi učenja

1. primijeniti metode upravljanja IT u poslovnim sustavima
2. analizirati postojeće stanje poslovanja, IS i IT
3. koristiti metode IT menadžmenta za kreiranje strategije IS i IT
4. analizirati i procijeniti uvjete za primjenu suvremenih IKT
5. primijeniti metode korporacijskog upravljanja i strategijskog menadžmenta uz potporu IKT





#### 4.13.5 Sadržaj kolegija

##### 1. Predavanja

- (a) Pojam, proces i teorije menadžmenta.
- (b) Strategijski management.
- (c) Analiza okoline, implementacija strategije i mjerenje performansi.
- (d) Organizacija, organizacijska kultura i organizacijske promjene.
- (e) IT menadžment i upravljanje. Strategija IT menadžmenta.
- (f) Strateško planiranje informacijskih sustava.
- (g) Strategija IS i strategija IKT.
- (h) Teorije informacijskih sustava.
- (i) Međunarodni standardi za IT Management.
- (j) Enterprise architecture (EA), TOGAF, ArchiMate.
- (k) PMBOK, SAFe, ITIL, COBIT, CMMI.
- (l) DevOps, IT4IT, LeSS.

##### 2. Vježbe

- Archimate: Business Layer
- Archimate: Application Layer
- Archimate: Technology Layer
- Archimate: Layered Viewpoint & Information Structure Viewpoint
- Archimate: Strategy Layer
- Archimate: Motivation Layer
- Archimate: Implementation & Migration Layer

#### 4.13.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	3-5	30	1,0	0%
Projekt	3-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	3-5	30	1,0	0%
Projekt	3-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.
  - *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja nastavnika (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
  - *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
4. Vježbe Savladava se vještina modeliranja ArchiMate jezikom za modeliranje poslovne arhitekture na odabranim primjerima. Razvijaju se odgovarajuća rješenja modela poslovne arhitekture na odabranim primjerima.
  - *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
  - *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
  - *Praktičan rad*: izrada ArchiMate modela, izrada modela poduzeća prema TOGAF standardu
  - *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije
5. Projekt Studenti izrađuju projekt poslovne arhitekture (EA) ArchiMate jezikom u odabranom poslovnom slučaju. Pritom koriste alate za modeliranje i izrađuju pripadajuću dokumentaciju.
  - *Suradnja*: rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)
  - *Rasprava*: rasprava u vezi projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle, forum)
  - *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za ArchiMate, TOGAF, IT4IT
  - *Praktičan rad*: projektni rad, izrada elaborata za EA
  - *Implementacija stečenog znanja*: objava rezultata praktičnog rada, prezentacija projekata putem videokonferencijskih alata (Zoom)
6. Završni ispit Studenti se pripremaju za pismeni i usmeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Pismeni ispit provodi se putem sustava za e-učenje uz potvrdu identiteta studenata. Usmeni ispit provodi se putem videokonferencijskog alata uz potvrdu identiteta studenta.
  - *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
  - *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
  - *Istraživanje*: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)



#### 4.13.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Izraditi projekt prema uputama nastavnika i predati u roku koji utvrdi predmetni nastavnik ili asistent te izvršiti njegovu prezentaciju prema dogovoru s predmetnim nastavnikom. Izradom i prezentacijom projektnog zadatka student ostvaruje do max. 40% uspješnosti.
2. pristupiti i položiti završni ispit (pismeni i/ili usmeni) koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti pojedinih aktivnosti (projekta i završnog ispita).

Mogući smjerovi izvršenja obveza:

- projekt > pismeni ispit [uobičajeni preporučeni put]
- usmeni ispit
- projekt > usmeni ispit
- projekt > pismeni ispit > usmeni ispit

#### 4.13.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se početkom akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.

#### 4.13.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

#### 4.13.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Etinger, D. (2023). Skripta, prezentacije, video predavanja za kolegij IT Management. (Sustav za e-učenje FIPU)
- (b) The TOGAF Standard (<https://www.opengroup.org/togaf>)
- (c) The IT4IT Ref. Architecture (<https://www.opengroup.org/it4it>)
- (d) The ArchiMate Enterprise Architecture Modeling Language (<https://www.opengroup.org/archimate-forum/archimate-overview>)

2. Izborna:

- (a) Cox, S. (2014). Managing information in organizations. Palgrave Macmillan.
- (b) Pearlson, K.E., Saunders, C.S. (2010). Managing and using information systems: A strategic approach. 4th Ed. John Wiley & Sons.



- (c) Ward, J., Peppard J. (2002). Strategic Planning for Information Systems. 3rd Ed. John Wiley & Sons.
- (d) Hanschke, I. (2010). Strategic IT Management: A toolkit for Enterprise Architecture Management. Springer
- (e) Holtsnider, B., Jaffe, B.D. (2012). IT Manager's Handbook. Elsevier.



#### 4.14 IT i edukacija

1. Kod i naziv kolegija: 227307, IT i edukacija (ITEDFIPU)

##### 4.14.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić

##### 4.14.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **II.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S 9P - 6VJ - 45A**

##### **Korelativnost:**

Sa svim kolegijima studijskog programa.

##### **Preduvjeti:**

Digitalne kompetencije u obrazovanju

##### 4.14.3 Cilj kolegija

Osposobiti studente za identificiranje pedagoških potencijala informacijske tehnologije (IT) te odabir iste za potrebe edukacije temeljem rezultata kritičke analize činitelja integracije IT-a u različite modele edukacije, s ciljem uvođenja inovacija u obrazovni sustav.

##### 4.14.4 Ishodi učenja

1. Identificirati pedagoške potencijale informacijske tehnologije (IT) u edukacijskom okruženju.
2. Analizirati činitelje integracije informacijske tehnologije (IT) primjenom različitih modela prihvatanja inovacija i tehnologije. (teorija difuzije inovacija, TAM, TRA, UTAUT, ...) i zadovoljstva u radu s IT-om na odabranim primjerima u edukaciji.
3. Analizirati etičke i sigurnosne aspekte korištenja informacijske tehnologije u edukaciji.
4. Osmisliti i sprovesti istraživanje u području primjene inovativne IT u edukaciji.
5. Prezentirati rezultate provedenog istraživanja (4) primjene inovativne IT u edukaciji.
6. Demonstrirati sposobnost primjene odabrane informacijske tehnologije (IT) u edukacijskom okruženju (4., 5.) s ciljem uvođenja inovacija u obrazovni sustav.

##### 4.14.5 Sadržaj kolegija

##### **PREDAVANJA:**



1. *Uvod u primjenu IT u edukaciji. Važnost prepoznavanja pedagoškog potencijala inovativne IT u edukaciji. Taksonomije i IT*
2. *Utjecaj užeg i šireg obrazovnog okruženja na izbor pedagoških modela primjene IT u edukaciji*
3. *\*Slobode i ograničenja informacijske tehnologije u edukaciji. IT etika u obrazovanju\**
4. *Sigurnosni aspekti integracije IT u edukaciji.*
5. *Pregled osnovnih istraživačkih metoda i tehnika u području IT-a i edukacije.*
6. *Modeli prihvaćanja IT i inovacija (difuzija inovacije, TAM, UTAUT, TRA, ...) u edukaciji*
7. *Metodologija anketnog istraživanja u obrazovanju. Sudionici u istraživanju. Postupak istraživanja. Definiranje anketnog upitnika.*
8. *Primjeri istraživačkih studija o integraciji IT-a u obrazovanje te razmatranje budućih istraživačkih pravaca.*
9. *Razvoj računalnog razmišljanja i programerskih vještina primjenom IT-a*
10. *Primjeri primjene IT u edukaciji: društveni mediji, računalne igre, mobilna tehnologija i edukacija, virtualna stvarnost, proširena stvarnost i virtualni svjetovi*
11. *Primjeri primjene IT u edukaciji: umjetna inteligencija i pametna okruženja za učenje, edukacijski roboti i mikroračunala*
12. *IT i edukacija osoba s posebnim potrebama. Pristupačnosti i inkluzivnost u obrazovanju putem IT-a.*
13. *Uloga velikih podataka i analitike učenja u edukaciji*
14. *Provođenje anketnog istraživanja. Obrada podataka i interpretacija rezultata anketnog istraživanja.*
15. *Suvremeni trendovi razvoja informacijskih tehnologija i njihov utjecaj na razvoj inovativnih pristupa edukaciji. Utjecaj društva na oblikovanje i primjenu IT u edukaciji*

#### **VJEŽBE:**

1. *Analiza pedagoškog potencijala inovativne informacijske tehnologije (IT) obzirom na mogućnosti njenog korištenja za postizanje ili demonstraciju postignuća određene razine edukacije.*
2. *Analiza prednosti i nedostataka primjene IT u edukaciji na odabranim primjerima.*
3. *Analiza utjecaja užeg i šireg obrazovnog okruženja na izbor pedagoških modela primjene IT u edukaciji*
4. *Izrada nacrtu kratkog anketnog istraživanja u području primjene IT u edukaciji.*
5. *Provođenje anketnog istraživanja u području IT i edukacija (4).*
6. *Obrada, interpretiranje i prezentiranje rezultate provednog istraživanja (4).*
7. *Opis primjene integracije istražene IT (4) u realnom ili izmišljenom edukacijskom okruženju s ciljem uvođenja inovacije u isto.*

#### 4.14.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1 - 6	60	2,0	0%
Samostalni zadaci	1 - 6	15	0,5	25%
Projektni zadatak	1 - 6	75	2,5	50%
Ispit (pismeni/usmeni)	1 - 6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ/AS)	1 - 6	60	2,0	0%
Samostalni zadaci	1 - 6	15	0,5	25%
Projektni zadatak	1 - 6	75	2,5	50%
Ispit (pismeni/usmeni)	1 - 6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

#### 4.14.7 Studentske obveze

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja i vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati).

**Samostalni zadaci:** Tijekom semestra studenti mogu predati 5 zadatak od kojih svaka nosi 2 boda. Zadaće definira suradnik na kolegiju (asistent). Studenti trebaju samostalno riješiti zadaće te rješenje pravovremeno učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje (e-kolegij, Merlin). Korištenje tuđeg rješenja (plagijata) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad: izrada zadatak primjenom digitalnih alata. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Projektni zadatak:** Studenti izrađuju projekt u obliku anketnog istraživanja. Studenti su dužni samostalno odabrati temu projektnog zadatka koju im odobrava suradnik na kolegiju (asistent). Studenti izrađuju nacrt anketnog istraživanja, sprovode istraživanje, prezentiraju i dokumentiraju rezultate istraživanja u obliku znanstvenog rada te učitavaju isti resurs u e-kolegiju (Merlin). Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, gledanje video-zapisa sa vježbi, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: pojašnjenje nastavnog gradiva iz vježbi (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati). Praktičan rad za računalom: rješavanje projektnog zadatka koristeći prikladne, odabrane i dostupne digitalne alate. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.



**Teorijski test:** Sastoje se od rješavanja teorijskih zadataka. Da bi položili teorijski test, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale s predavanja te osnovnu i dodatnu literaturu). Teorijskom testu mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Prepisivanje na testu je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja iz teorijskog dijela gradiva, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i drugih dostupnih obrazovnih resursa. Rasprava: rasprava u vezi teorijskog dijela gradiva putem suradničkih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad za računalom: rješavanje testova (esejskog tipa) iz teorijskog dijela gradiva definiranog silabusom. Istraživanje: pregledavanje mrežnih stranica, online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, znanstvene baze (Google znalac, baze.nsk.hr, Dabar, Hrčak) i drugi dostupni obrazovni resursi.

Pisani dio ispita je položen ako je student kroz laboratorijske vježbe (**samostalni zadaci i projektni zadatak**) tijekom semestra ostvario **najmanje 50% bodova**.

**Usmeni dio** ispita je položen ako je student ostvario **najmanje 50%** od ukupnog broja bodova iz testova s predavanja.

**Oslobođenje od pojedinog dijela ispita** vrijedi do kraja akademske godine ili do **prvog pada bilo na pisanom ili usmenom** dijelu ispita.

Studenti koji su u sklopu **laboratorijskih vježbi** ostvarili **manje od 50% bodova** moraju **polagati pisani dio** ispita na ispitnom roku. Studenti koji su u sklopu **predavanja** ostvarili **manje od 50%** bodova moraju polagati **usmeni dio** ispita na ispitnom roku. Zaključno, studenti koji su i u sklopu laboratorijskih vježbi i u sklopu predavanja ostvarili **manje od 50%** bodova moraju **polagati pisani i usmeni dio** na ispitnom roku.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

#### OCJENA

#### POSTIGNUĆE

izvrstan (5) vrlo dobar (4) dobar (3) dovoljan (2) 89 - 100% 76 - 88.9% 63 - 75.9% 50 - 62.9%

#### 4.14.8 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem samostalnih zadataka ostariti najmanje 50% bodova
2. putem projektnog zadatka ostvariti najmanje 50% bodova
3. putem teorijskog testa ostvariti najmanje 50% bodova

ili

1. izraditi projektni zadatak
2. pristupiti završnom ispitu.

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da:

- nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom iz pismenog ili usmenog djela
- ne položi pismeni i/ili usmeni ispit

Položenim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.





#### 4.14.9 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### 4.14.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i vježbi objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na e-kolegij koji se nalazi u sustavu za e-učenje te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti i dinamiku izvođenja kolegija. Položen ispit, izrađeni i obranjeni projekt i samostalni zadaci u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s elektroničkim identitetom (?? ()) 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na mrežnoj oglasnoj stranici Fakulteta informatike.

#### 4.14.11 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Flogie, A., & Aberšek, B. (2019). The impact of innovative ICT education and AI on the pedagogical paradigm, Cambridge Scholars Publishing.
- (b) Dostupni materijali u e-kolegiju IT i edukacija na sustavu e-učenja

2. Dodatna:

- (a) Babić, S. i sur.: e-tečaj „Osnove e-learninga”, nacionalni portal za učenje na daljinu „Nikola Tesla”

3. Dopunska:

- (a) Dostupni priručnici i vodiči za primjenu IT
- (b) Dostupni stručni i znanstveni radovi iz područja primjene IT u edukaciji
- (c) Dodatni linkovi i materijali predavanja i vježbi dostupni u okviru sustava e-učenja



## 4.15 Informacijski sustavi

1. Kod i naziv kolegija: Informacijski sustavi (253578) (ISFIPU)

### 4.15.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. [Darko Etinger](#) (nositelj, predavanja)  
[Lorena Jeger](#), mag. inf. (vježbe)

### 4.15.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Sveučilišni prijediplomski studij Informatika** Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **1.**

Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P – 30V – 0S** (redovni), **9P – 6V – 45A** (online)

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija

#### **Korelativnost:**

FER: Informacijski sustavi ([link](#))

FOI: Poslovni informacijski sustavi ([link](#))

EFZG: Poslovni informacijski sustavi ([link](#))

### 4.15.3 Cilj kolegija

Poslovni informacijski sustav pruža jedinstveni sustav od ključne važnosti za poslovnu organizaciju, koji osigurava razmjenu informacija na svim funkcionalnim razinama i hijerarhijama upravljanja. Cilj kolegija je upoznavanje studenata s ulogom informacijskih sustava u suvremenim organizacijama, razumijevanje uloge informacijsko-komunikacijskih tehnologija u upravljanju poslovnim organizacijama s ciljem povećanja njihove efikasnosti i konkurentnosti na tržištu, te evaluacija novih IT, poslovnih modela i implikacija na poslovanje.

### 4.15.4 Ishodi učenja

1. opisati svrhu informacijskog sustava i poslovnog upravljanja
2. primijeniti projektni pristup i metode razvoja informacijskog sustava
3. interpretirati potporu informacijskog sustava poslovnoj analizi i odlučivanju
4. opisati potporu informacijskog sustava ključnim poslovnim funkcijama
5. primijeniti vještine implementacije, konfiguriranja i programiranja modula u odabranom informacijskom sustavu



#### 4.15.5 Sadržaj kolegija

##### 1. Predavanja

- (a) Pojam, komponente, funkcije i životni ciklus informacijskog sustava.
- (b) Tehnike projektnog managementa - WBS, CPM, PERT, Critical Chain, Agilne tehnike
- (c) Informacijski sustav i poslovno upravljanje - ERP, CRM, SCM, BI, HCM.
- (d) Poslovni model - Business Model Canvas - Value Chain
- (e) Poslovna analitika - Decision modelling and analysis - DMN, AHP (Camunda modeler, Python/R) - Potpora odlučivanju i Poslovna inteligencija (Javascript/D3/NodeJS)
- (f) Potpora informacijskog sustava poslovnoj analizi i odlučivanju: analitičke i upravljačke metode - Business analysis (BABOK)
- (g) Potpora informacijskog sustava ključnim poslovnim funkcijama: planiranje, marketing i prodaja, razvoj proizvoda, nabava i upravljanje materijalima, proizvodnja, isporuka proizvoda i potpora korisniku, ljudski resursi, osnovna sredstva, računovodstvo i financije
- (h) Poslovni informacijski sustav i upravljanje poslovnim procesima (Camunda modeler, Signavio)
- (i) Računalstvo u oblaku - Cloud Computing, Docker, CI/CD, DevOps, Microservices
- (j) Razvoj informacijskog sustava: Razvoj modula (Docker, Kubernetes), Razvoj web servisa / Restful API (Flask), Primjena strojnog učenja u poslovnom sustavu (scikit-learn)

##### 2. Vježbe

- UML - Use case dijagrami
- Osnove rada u terminalu, osnove Pythona: petlje, funkcije, korištenje jednostavnih paketa (Numpy)
- Klase u Python-u, nasljeđivanje
- Razvoj web servisa - izrada web servisa pomoću Flask biblioteke (POST, GET metode kroz Postman), pojmovi: port, server, adrese, JSON
- Razvoj web servisa - izrada web servisa pomoću Flask biblioteke (UPDATE i DELETE, metode kroz Postman), privremena baza podataka
- Razvoj web servisa - izrada web servisa s bazom podataka pomoću PonyORM biblioteke
- Razvoj web servisa - izrada web stranice povezane s web servisom pomoću HTML i Jinja biblioteke (kreiranje formi i slanje na backend te prikaz istih podataka kroz render html)
- Razvoj web servisa - vizualizacija podataka iz baze podataka pomoću Chart.js
- Upravljanje kontejnerima - postavljanje Docker-a, osnovne CLI naredbe za upravljanje Dockerom
- Upravljanje kontejnerima - rad s Docker datotekama (Dockerfile)
- Orkestracija kontejnera - osnove Kubernetes-a (teorija)

#### 4.15.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	3-5	30	1,0	0%
Projekt	3-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

## 2. Online izvanredni studij

<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	3-5	30	1,0	0%
Projekt	3-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji. Student ima pravo prisustvovanje na nastavi zamijeniti aktivnim sudjelovanjem u izvanučioničnoj nastavi (aktivnosti se utvrđuju s nositeljem).

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja nastavnika (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)

4. Vježbe Savladava se vještina razvoja web servisa i/ili modula za ERP na odabranim primjerima. Analiziraju se zahtjevi (requirements) na odabranom poslovnom slučaju. Razvijaju se odgovarajuća rješenja odabranih primjera.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
- *Praktičan rad*: izrada web servisa, razvoj modula za ERP, izrada poslovnog modela, izrada vizualizacije podataka putem chart.js/d3.js
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije

5. Projekt Studenti izrađuju projekt web aplikacije na odabranom poslovnom slučaju. Pritom koriste prikladne metode i alate za razvoj informacijskog sustava.

- *Suradnja*: rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)



- *Rasprava*: rasprava u vezi projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle, forum)
  - *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za Python, JavaScript, d3.js
  - *Praktičan rad*: projektni rad, izrada web aplikacije i ERP modula
  - *Implementacija stečenog znanja*: objava rezultata praktičnog rada, prezentacija projekata putem videokonferencijskih alata (Zoom)
- (a) Završni ispit Studenti se pripremaju za pismeni i/ili usmeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Pismeni ispit sastoji se od seta pitanja kojima se utvrđuje spremnost studenta za pristup usmenom ispitu.
- Pismeni ispit provodi se putem sustava za e-učenje uz potvrdu identiteta studenata, zaštićenošću testa lozinkom, uz ograničeno vrijeme i definiranu IP adresu.
- Usmeni ispit provodi se putem videokonferencijskog alata uz potvrdu identiteta studenata.
- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
  - *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
  - *Istraživanje*: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)

#### 4.15.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Izraditi projekt vezan uz sadržaj predmeta i predati u roku koji utvrdi predmetni nastavnik te izvršiti njegovu prezentaciju prema dogovoru s predmetnim nastavnikom. Izradom i prezentacijom seminarskog rada student ostvaruje do max. 40% uspješnosti i to:
  - za rad koji sadrži riješen zadatak uz manje nedostatke/osnovne elemente razrade teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se do 20% uspješnosti,
  - za rad koji sadrži korektno riješen zadatak/detaljniju razradu dodijeljene teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se do 40% uspješnosti.

U slučaju ozbiljnijih nedostataka, projekt se vraća studentu na ispravak po danim uputama.

2. pristupiti i položiti završni ispit (pismeni i/ili usmeni) koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti pojedinih aktivnosti (projekta i završnog ispita).

Mogući smjerovi izvršenja obveza:

- projekt > pismeni ispit [uobičajeni preporučeni put]
- usmeni ispit
- projekt > usmeni ispit
- projekt > pismeni ispit > usmeni ispit



#### 4.15.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se početkom akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.

#### 4.15.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

#### 4.15.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Etinger, D. (2021-2024). Skripta, prezentacije, video predavanja za kolegij Informacijski sustavi. (dostupno u sustavu za e-učenje)
- (b) Ćurko, K. i Panian, Ž. ur. (2010). Poslovni informacijski sustavi. Element.

2. Izborna:

- (a) Kostelić, K. i Etinger, D. (2024). Uvod u R i RStudio. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula. (dostupno u sustavu za e-učenje)
- (b) Varga, M. i Strugar, I. ur. (2016). Informacijski sustavi u poslovanju. Ekonomski fakultet - Zagreb.
- (c) Baltzan, P. (2014). Business driven information systems. Daniels College of Business, University of Denver.
- (d) Curtis, G., Cobham, D. (2005). Business Information Systems: Analysis, Design and Practice. Prentice Hall.
- (e) Cadle, J. ed. (2014). Developing Information systems: Practical guidance for IT professionals. BCS Learning & Development.



## 4.16 Interakcija čovjeka i računala

1. Kod i naziv kolegija: 257023, Interakcija čovjeka i računala (IČRFIPU)

### 4.16.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Tihomir Orehovački (nositelj, predavanja, vježbe)

### 4.16.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika** (redoviti, online izvanredni)

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redoviti), **9P - 6V - 45A** (online izvanredni)

#### **Korelativnost:**

[Interakcija čovjeka i računala, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu](#)

[Interakcija čovjeka i računala: osnove i principi, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu](#)

[Human Computer Interaction, University of Helsinki](#)

[Human Computer Interaction, Athabasca University](#)

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.16.3 Opis kolegija

U sklopu ovog kolegija, studenti će steći kompetencije vezane uz dizajn interakcija između čovjeka i računala, usvojiti znanja i vještine koji se odnose na vrednovanje interaktivnih programskih proizvoda te biti osposobljeni za provedbu kvantitativnih, kvalitativnih i kombiniranih istraživanja u području interakcije čovjeka i računala.

### 4.16.4 Ishodi učenja

1. Prepoznati i objasniti temeljne koncepte i terminologiju koja se koristi u području interakcije čovjeka i računala.
2. Objasniti relevantnost metodičkog pristupa dizajnu i vrednovanju interaktivnih programskih proizvoda.
3. Prepoznati, opisati i usporediti različite vrste korisničkih sučelja.
4. Prepoznati i objasniti obilježja dobrog i lošeg dizajna sučelja interaktivnih programskih proizvoda.
5. Odabrati, argumentirati odabir i primijeniti principe dizajna upotrebljivog i pristupačnog sučelja interaktivnog programskog proizvoda.
6. Izraditi i vrednovati persone i prototipove sučelja interaktivnih programskih proizvoda.



7. Odabrati, argumentirati odabir i primijeniti relevantne metode vrednovanja interaktivnih programskih proizvoda.
8. Osmisliti i provesti istraživanje u području interakcije čovjeka i računala.

#### 4.16.5 Sadržaj kolegija

1. Trendovi u području interakcije čovjeka i računala.
2. Oblikovanje projektne teme i pisanje istraživačkog rada.
3. Eksperimentalno istraživanje i dizajn.
4. Izrada upitnika i provedba ankete.
5. Sustavni pregled literature.
6. Intervjui, fokus grupe i studije slučaja.
7. Dnevници i etnografije. Bibliometrijska analiza.
8. Konceptualizacija i analiza modela.
9. Statistička analiza i interpretacija.
10. Norme i metrike u vrednovanju programskih proizvoda.
11. Metode vrednovanja programskih proizvoda.
12. Dizajn interakcija. Pristupačnost i inkluzivnost.
13. Identifikacija zahtjeva.
14. Prototipiranje.
15. Principi vizualnog dizajna i upotreba boja.

#### 4.16.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja te načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-8	30	1,0	0%
Vježbe	1-8	30	1,0	0%
Kontrolne zadaće	1-8	30	1,0	50%
Projekt	1-8	90	3,0	50%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij



<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
Predavanja	1-8	30	1,0	0%
Vježbe	1-8	30	1,0	0%
Kontrolne zadaće	1-8	30	1,0	50%
Projekt	1-8	90	3,0	50%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni ponoviti i utvrditi gradivo kolegija koje im je prezentirano na prethodnim predavanjima te se na taj način pripremiti za novu nastavnu cjelinu. Osim toga, studenti trebaju kroz rješavanje zadataka, odgovaranje na postavljena pitanja i uključivanje u rasprave aktivno sudjelovati u nastavnom procesu.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, Scopus, WoSCC, ResearchGate, Academia, Portal elektroničkih izvora za hrvatsku akademsku i znanstvenu zajednicu).

4. Vježbe Svaka je vježba tematski povezana sa predavanjem koje joj prethodi. Tijekom vježbi studenti rješavaju zadatke u dvočlanim timovima ili samostalno te se na taj način pripremaju za kontrolne zadaće i izradu projekta.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Praktičan rad:* rješavanje zadataka i učitavanje rješenja istih na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (Google Znalac, Scopus, WoSCC, ResearchGate, Academia, Portal elektroničkih izvora za hrvatsku akademsku i znanstvenu zajednicu).
- *Implementacija stečenog znanja:* prezentacija rješenja zadataka uživo ili putem videokonferencijskih alata (Zoom).

5. Kontinuirano praćenje tijekom semestra

- (a) Kontrolne zadaće Tijekom semestra studenti trebaju radom u dvočlanom timu ili samostalno riješiti kontrolne zadaće koje zajedno nose najviše 50 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Kontrolne zadaće obuhvaćaju izradu mjernog instrumenta, provedbu pregleda literature i bibliometrijske analize, oblikovanje i vrednovanje konceptualnog modela, statističku

analizu podataka te vrednovanja i izrade korisničkog sučelja. Rješenja kontrolnih zadataka studenti trebaju pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje.

*Metode učenja:*

- *Suradnja:* izrada rješenja kontrolnih zadataka u dvočlanom timu putem kolaboracijskih alata (Slack, Google Docs).
  - *Rasprava:* diskusija vezana uz kontrolne zadatke putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
  - *Istraživanje:* pronalaženje resursa potrebnih za izradu rješenja kontrolnih zadataka u obveznoj, dopunskoj i priručnoj literaturi te sadržajima objavljenim na webu (Google Znalac, Scopus, WoSCC, ResearchGate, Academia, Portal elektroničkih izvora za hrvatsku akademsku i znanstvenu zajednicu).
  - *Praktičan rad:* izrada mjernog instrumenta, provedba pregleda literature i bibliometrijske analize, oblikovanje i vrednovanje konceptualnog modela, statistička analiza podataka te vrednovanje i izrada korisničkog sučelja.
  - *Implementacija stečenog znanja:* prezentacija rješenja kontrolnih zadataka uživo ili putem videokonferencijskih alata (Zoom).
- (b) Projekt Projekt je potrebno prijaviti i izraditi radom u dvočlanom timu ili iznimno samostalno. Temeljem unaprijed pripremljenih uputa, studenti izrađuju nacrt istraživanja te ga u svrhu prijave projekta koji je tematski vezan uz područje interakcije čovjeka i računala dostavljaju predmetnom nastavniku. Nakon što nastavnik odobri temu projekta, studenti započinju sa provedbom istraživanja i pisanjem istraživačkog rada. Po završetku izrade projekta, studenti istraživački rad zajedno sa prikupljenim podacima i rezultatima analize istih dostavljaju predmetnom nastavniku na pregled. Kad je projekt spreman za obranu, studenti prijavljuju ispitni rok. Obrana projekta se provodi uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata. Za potrebe obrane projekta, studenti trebaju izraditi prezentaciju pomoću koje će izložiti suštinu istraživačkog rada. Izradom i obranom projekta studenti mogu ostvariti najviše 50 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Studenti koji nisu spremni obraniti bilo koju komponentu projekta gube bodove iz iste.

*Metode učenja:*

- *Suradnja:* izrada projekta u dvočlanom timu putem kolaboracijskih alata (Slack, Google Docs).
  - *Rasprava:* diskusija vezana uz projekt putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
  - *Istraživanje:* pronalaženje resursa potrebnih za provedbu istraživanja i pisanje istraživačkog rada u obveznoj, dopunskoj i priručnoj literaturi te sadržajima objavljenim na webu (Google Znalac, Scopus, WoSCC, ResearchGate, Academia, Portal elektroničkih izvora za hrvatsku akademsku i znanstvenu zajednicu).
  - *Praktičan rad:* provedba istraživanja koje obuhvaća prikupljanje podataka, analizu istih i interpretaciju rezultata analize te pisanje istraživačkog rada.
  - *Implementacija stečenog znanja:* prezentacija projekta uživo ili putem videokonferencijskih alata (Zoom).
6. Polaganje ispita Da položi ispit iz kolegija, student/ica mora putem kontrolnih zadataka i projekta ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Ocjena kontinuiranog praćenja tijekom semestra se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:



Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

Studenti koji putem kontrolnih zadaća i projekta nisu ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova moraju samostalno prijaviti i izraditi novi projekt.

#### 4.16.7 Rokovi ispita i kontrolnih zadaća

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kontrolnih zadaća se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje (Moodle).

#### 4.16.8 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija u sustavu za e-učenje s ?? () korisničkim identitetom
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje i na službenom Slack kanalu kolegija

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Nastavni materijali objavljuju se na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovitih studenata. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka. Prijavljena tema projekta u tekućoj akademskoj godini priznaje se najdulje do isteka sljedeće akademske godine. Nema ponavljanja, ispravljanja ni nadoknade nijedne aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Prepisivanje, korištenje, učitavanje, predaja i prezentiranje tuđeg rješenja (plagijat) bilo koje aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

#### 4.16.9 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Orehovački, T.: Nastavni materijali iz kolegija Interakcija čovjeka i računala. Sustav za e-učenje FIPU (2021-2024)
- (b) Sharp, H., Rogers, Y., Preece, J.: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, 5th Edition. John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis (2019)
- (c) Lazar, J., Feng, J.H., Hochheiser, H.: Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition. Morgan Kaufmann Publishers, Cambridge (2017)

2. Izborna:

- (a) Williams, R.: The Non-Designer's Design Book, 4th Edition. Peachpit Press (2015)
- (b) Krug, S.: Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. New Riders, San Francisco (2014)



- (c) Norman, D.A.: The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition. Basic Books, New York (2013)
- (d) Johnson, J.: Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules. Morgan Kaufmann Publishers, Cambridge (2010)
- (e) MacDonald, D.: Practical UI Patterns for Design Systems: Fast-Track Interaction Design for a Seamless User Experience. Apress, New York (2019)
- (f) Nielsen, L.: Personas – User Focused Design, 2nd Edition. Springer-Verlag, London (2019)
- (g) Yesilada, Y., Harper, S.: Web Accessibility: A Foundation for Research, 2nd Edition. Springer-Verlag, London (2019)
- (h) Blythe, M., Monk, A.: Funology 2: From Usability to Enjoyment, 2nd Edition. Springer International Publishing, Cham (2018)
- (i) Norman, K.L., Kirakowski, J.: The Wiley Handbook of Human Computer Interaction. John Wiley & Sons, Hoboken (2018)
- (j) Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N., Diakopoulos, N.: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 6th Edition. Pearson Education, Harlow (2018).
- (k) Ghaoui, C.: Encyclopedia of Human Computer Interaction. Idea Group Reference, Hershey (2006)
- (l) Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D., Beale, R.: Human –Computer Interaction, 3rd Edition. Pearson Education, Harlow (2004)
- (m) Nielsen, J.: Usability Engineering. Morgan Kaufmann, San Francisco (1993)
- (n) Moller, S., Raake, A.: Quality of Experience: Advanced Concepts, Applications and Methods. Springer International Publishing, Cham (2014)

### 3. Priručna:

- (a) Interaction Design Foundation. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Edition, <https://www.interaction-design.org>
- (b) Cairns, P.: Doing Better Statistics in Human-Computer Interaction. Cambridge University Press (2019)
- (c) Sauro, J., Lewis, J.R. Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research, 2nd Edition. Morgan Kaufmann Publishers, Cambridge (2016)



#### 4.17 Internet stvari

1. Kod i naziv kolegija: 199908, Internet stvari (ISFIPU)

##### 4.17.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj  
Dalibor Fonović, dipl.ing

##### 4.17.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski) (A), Informatika (diplomski - nastavni) (B)**

Vrsta kolegija: **obvezni (A), izborni (B)**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **II.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

**Korelativnost:**

Stanford University – Introduction to Internet of Things

University of Technology Sydney – Internet of Things

RMIT University – Programming Internet of Things

Malmö University – Internet of Things

**Preduvjeti:**

Položen kolegij Suvremene tehnike programiranja

##### 4.17.3 Cilj kolegija

Uputiti studente u koncepte, primjene i strategije projektiranja Interneta stvari (eng. Internet of Things, IoT) te alate, razvojne platforme i API-e potrebne za stvaranje, implementaciju i testiranje umreženih uređaja i senzora. Upoznati studente sa trenutno najzastupljenijim razvojnim, ugradbenim računalnim sustavima (Raspberry Pi, BeagleBone, Arduino) te kreativnim primjenama IoT tehnologija na realnim životnim problemima.

##### 4.17.4 Ishodi učenja

1. Definirati osnovne koncepte Interneta stvari.
2. Objasniti način umrežavanja uređaja i senzora putem protokola IPv6.
3. Upotrebljavati razvojne, ugradbene računalne sustave.
4. Upotrebljavati alate za programiranje razvojnih ugradbenih sustava.
5. Upravljeti akvizicijom, prijenosom, obradom i skladištenjem podataka.
6. Timski razviti vlastite IoT aplikacije za npr. pametne kuće, pametne gradove, praćenje okoliš i sl.



#### 4.17.5 Sadržaj kolegija

1. IoT paradigma. Pametni objekti. IPv6 protokol. IoT tehnologije. Primjeri primjene IoT: pametne kuće, pametni gradovi, praćenje okoliša i infrastrukture, industrijske IoT primjene, primjene u medicini, u transportu i logistici. Poslovne prilike u IoT-u. Utjecaj na društvo i okolinu.
2. Operacijski sustavi za ugradbene računalne sustave. Android Things SDK platforma. Linux jezgra. Razvojna okolina Android Studio. Java Embedded API okvir. Google Cloud API usluge. Things Support Library.
3. Ugradbeni računalni sustav Raspberry Pi. Usporedba s razvojnim sustavima: BeagleBone i Arduino. Ostali Android Things kompatibilni ugradbeni sustavi.
4. Peripheral I/O API. Komunikacija sa sensorima i aktuatorima. GPIO sučelje. PWM sučelje. Serijska komunikacija: I2C, SPI i UART protokoli.
5. User Driver API. Registracija novog uređaja i upravljačkog sučelja. Sklopovski događaji. Ubacivanje događaja u Android okvir. Sklopovska biblioteka. Tipovi uređaja: geolokacijski GPS uređaji, HID sučelja za interakciju s korisnikom i Sensori fizikalnih veličina iz okoline. Android Sensor Framework. Fuzija senzorskih podataka.
6. IoT tehnologije žične i bežične komunikacije: Bluetooth Low Energy (BLE), WiFi i WiFi Direct, Thread, ZigBee, RFID (Radio Frequency Identification), NFC (Near Field Communication) i QR kod. Izrada bežične senzorske mreže.
7. REST protokol za prijenos podataka putem HTTP-a. MQTT protokol za komunikaciju putem obrasca pretplate/objave. XMPP protokol za komunikaciju instant porukama. CoAP protokol. Sigurnost i interoperabilnost.
8. Analiza primjera – osnovna ulazno/izlazna komunikacija i upravljanje s periferijom putem GPIO sučelja. Analiza primjera – osnovne operacije pisanja i čitanja podataka preko serijskog UART ulaza/izlaza.
9. Analiza primjera – upravljanje aktuatorom (npr. koračnim motorom) putem PWM sučelja i mobilnog uređaja. Analiza primjera – okidanje na sklopovski događaj (pritisak gumba) i kreiranje odgovora na događaj.
10. Analiza primjera – meteorološka stanica, fuzija podataka više senzora, dohvat i vizualizacija podataka putem weba.
11. Završna faza izrade IoT aplikacije, postavljanje izvornog koda u otvoreni repozitorij GitHub i zajednička prezentacije svih projekata.

#### 4.17.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-6	60	2,0	0%
Samostalni zadaci	1-6	30	1,0	25%
Projekt	1-6	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-6	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%



## 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-6	45	1,0	0%
Pohađanje nastave	1-6	15	1,0	0%
Samostalni zadaci	1-6	30	1,0	25%
Projekt	1-6	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-6	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

## 3. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) Prema Pravilniku o ocjenjivanju UNIPU:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

### 4.17.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora ispuniti sljedeće obaveze:

- Domaće zadaće
- Izrada praktičnog rada
- Polaganje pismenog ispita ili dva kolokvija
- Polaganje usmenog ispita

### 4.17.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

### 4.17.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju.

### 4.17.10 Literatura

#### 1. Obvezna:

- (a) Delporte F, Getting started with Java on the Raspberry Pi, 2019.
- (b) Waher P, Learning Internet of Things, Packt Publishing 2015.
- (c) Norris D, The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi and BeagleBone Black. Tab Electronics, 2015.

#### 2. Izborna:



**Fakultet informatike**  
Preradovićeva 1  
HR-52100 Pula  
Hrvatska

**IPN24/25**  
Stranica 95/283  
4 SYLLABI

- (a) Chin S, Raspberry Pi with Java – Programming the IoT, Embedded Application Development for Home and Industry, Oracle Press 2016.
- (b) Shovic JC, Raspberry Pi IoT Projects, Apress 2016.
- (c) Azzola F, Android Things Projects, 2017.





## 4.18 Logika i diskretna matematika

### 4.18.1 Nastavnici

prof. dr. sc. Neven Grbac (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Valter Boljunčić (nositelj)  
doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj, predavanja)  
Tea Šumberac, mag. edu. math (vježbe)

### 4.18.2 Informacije o kolegiju

Kod	241255
Naziv	Logika i diskretna matematika
Kratice	LDM
Broj ECTS bodova	4
Mjesto izvođenja	Pula
Jezik izvođenja	hrvatski, engleski
Broj sati (redoviti)	24P - 30V - 0S
Broj sati (online)	9P - 6V - 45A
Semestar	zimski

#### Studijski programi:

- Informatika (prijediplomski), 1. godina, obvezni
- Računarstvo (prijediplomski), 1. godina, obvezni
- Proizvodno strojarstvo (prijediplomski, stručni), 1. godina, obvezni

#### Korelativnost: \

#### Preduvjeti:

nema

### 4.18.3 Cilj kolegija

Ovaj kolegij uvodi osnovna znanja matematike nužna za dublje razumijevanje informatičkih pojmova. Matematička logika kroz logiku sudova i logiku prvog reda uvodi studente u logičke procese računalna ali i logičke osnove matematičkog mišljenja.

U nastavku, diskretna matematika s kombinatorikom uvode studente u osnovne matematičke teorije i objekte nužne za napredno razumijevanje informatike.

### 4.18.4 Ishodi učenja

1. Logički analizirati matematičke pojmove.
2. Koristiti matematički software.
3. Razumjeti pojmove funkcija i relacija i njihova svojstva.
4. Analizirati konačne skupove.
5. Stvarati matematičke strukture pomoću klasičnih matematičkih operacija.



#### 4.18.5 Sadržaj kolegija

1. Logika sudova
2. Logika prvog reda
3. Skupovi i relacije
4. Kombinatorika
5. Teorija grafova
6. Korištenje matematičkih softverskih paketa
7. Modalna logika

#### 4.18.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Predavanja</b>	1-5	45	1,5	10%
<b>Kolokviji</b>	1-5	30	1,0	45%
<b>Završni projekt / usmeni ispit</b>	1-5	45	1,5	45%
<b>Ukupno</b>		<b>120</b>	<b>4,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Predavanja</b>	1-5	45	1,5	0%
<b>Kolokviji</b>	1-5	30	1,0	50%
<b>Završni projekt / usmeni ispit</b>	1-5	45	1,5	50%
<b>Ukupno</b>		<b>120</b>	<b>4,0</b>	<b>100%</b>

3. Detaljniji sadržaj predmeta

(a) Logika sudova

- formuliranje matematičkih definicija
- rekurzivna definicija formule prvog reda
- interpretacija logike prvog reda
- normalne forme
- račun sudova; negiranje
- SAT problem i primjeri solvera

(b) Logika prvog reda

- formule logike sudova; kvantifikatori
- slobodne i vezane varijable
- negiranje
- intepretacija logike prvog reda

(c) Skupovi i relacije

- zadavanje skupova
- odnosi skupova
- operacije na skupovima; Kartezijev produkt
- relacije; binarne relacije
- skupovne operacije na relacijama; kompozicija i inverz
- aksiomi relacija; uređaj i ekvivalencija
- funkcije; injekcije, surjekcije i bijekcije
- operacije na funkcijama

(d) Kombinatorika

- pojmovi ekvipotentnosti i konačnih skupova
- pravila prebrajanja s konstruktivnim dokazima
- teorija permutacija

(e) Teorija grafova

- elementarni pojmovi teorije grafova
- vrste grafova (usmjerenost, višestruki bridovi...)
- galerija grafova (potpuni, bipartitni, ciklus, stablo, linija)
- stupanj čvora i svojstva
- važni problemi na grafovima (povezanost, Eulerov put...)

(f) Korištenje matematičkog softwera

- $\text{\LaTeX}$
- Python u matematici; Jupyter
- sympy
- networkx

(g) Modalna logika

- Svjetovi i modalni operatori
- Interpretacija u modalnoj logici
- Primjene modalne logike

#### 4.18.7 Studentske obveze

Studenti su dužni pohađati nastavu i sudjelovati u nastavi.

Student koji ne sakupi barem 23 boda ukupno na kolokvijima mora na pismeni ispit gdje isto prag 23 boda.

Za položen ispit potrebno je sakupiti i 27 bodova na završnom projektu ili usmenom ispitu. Projekt se može braniti nezavisno o položenom pismenom, ali na usmeni ispit student može pristupiti samo s položenim kolokvijem ili pismenim ispitom.

#### 4.18.8 Rokovi ispita i kolokvija

Kolokvija su dva, sredinom i krajem semestra.

Projektne zadaci se predaju krajem semestra, a na rokovima studenti mogu pristupiti samo usmenom ispitu.



#### 4.18.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

\

#### 4.18.10 Literatura

Obvezna:

1. Materijali na stranicama kolegija

Izborna:

1. Bogart, K.P., [Combinatorics Through Guided Discovery](#)
2. Levin, O., [Discrete Mathematics: An Open Introduction](#), 3rd ed.,
3. Fields, J., [Gentle Introduction to the Art of Mathematics](#)
4. Zach, R., et al. [Open Logic Project](#)



## 4.19 Matematička analiza

### 4.19.1 Nastavnici

prof. dr. sc. Neven Grbac (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Valter Boljunčić (nositelj)  
doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj)  
dr. sc. Darko Brborović (predavanja, vježbe)

### 4.19.2 Informacije o kolegiju

Kod	241259
Naziv	Matematička analiza
Kratice	MATAN
Broj ECTS bodova	3
Mjesto izvođenja	Pula
Jezik izvođenja	hrvatski, engleski
Broj sati (redoviti)	20P - 30V - 0S
Broj sati (online)	9P - 6V - 20A
Semestar	ljetni

#### Studijski programi:

- Informatika (prije-diplomski), 1. godina, obvezni
- Računarstvo (prije-diplomski), 1. godina, obvezni
- Proizvodno strojarstvo (prije-diplomski, stručni), 1. godina, obvezni

#### Korelativnost:

- 

#### Preduvjeti:

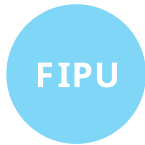
- Diferencijalni i integralni račun

### 4.19.3 Cilj kolegija

Ovaj kolegij daje blagi uvod u inače veliko područje matematičke analize, kroz klasične matematičke rezultate 19. stoljeća, uz vrlo moderne primjene.

### 4.19.4 Ishodi učenja

1. Računati s vrijednostima i promjenama implicitno i eksplicitno zadanih realnih funkcija.
2. Analizirati tijek funkcija više varijabli.
3. Prosuđivati rješenja diferencijalnih jednadžbi.
4. Računati s beskonačnim sumama.



#### 4.19.5 Sadržaj kolegija

1. Funkcije više varijabli
2. Geometrijska svojstva funkcija više varijabli
3. Diferencijalne jednadžbe
4. Redovi
5. Primjena na neuralne mreže

#### 4.19.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-4	50	1,4	10%
Kolokviji	1-4	20	0,6	45%
Završni projekt / usmeni ispit	1-4	20	1,0	45%
<b>Ukupno</b>		<b>90</b>	<b>3,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-4	50	1,4	0%
Kolokviji	1-4	20	0,6	50%
Završni projekt / usmeni ispit	1-4	20	1,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>90</b>	<b>3,0</b>	<b>100%</b>

3. Detaljniji sadržaj predmeta

- (a) Funkcije više varijabli
  - i. Pojam funkcije više varijabli
  - ii. Parcijalne derivaacije, gradijent i diferencijal
  - iii. Usmjeren derivacija
  - iv. Implicitno zadana funkcija
- (b) Geometrijska svojstva funkcija više varijabli
  - i. Stacionarne točke
  - ii. Analiza sedla, minimuma i maksimuma
  - iii. Vezani ekstremi
- (c) Diferencijalne jednadžbe
  - i. Diferencijalno zadani problemi
  - ii. Jednadžbe sa separiranim varijablama
  - iii. Linearne diferencijalne jednadžbe 1. reda
  - iv. LDJ 2. reda s konstantnim koeficijentima
  - v. Egzaktne diferencijalne jednadžbe 1. reda



vi. Numeričko rješavanje diferencijalnih jednadžbi

(d) Redovi

- i. Nizovi i redovi
- ii. Limes niza
- iii. Konvergencija reda
- iv. Taylorov red
- v. Integracija redovima

(e) Primjena na neuralne mreže

- i. Neuralne mreže
- ii. Backpropagation
- iii. Gradijentna metoda

#### 4.19.7 Studentske obveze

Studenti su dužni pohađati nastavu i sudjelovati u nastavi.

Student koji ne sakupi barem 23 boda ukupno na kolokvijima mora na pismeni ispit gdje isto prag 23 boda.

Za položen ispit potrebno je sakupiti i 27 bodova na završnom projektu ili usmenom ispitu. Projekt se može braniti nezavisno o položenom pismenom, ali na usmeni ispit student može pristupiti samo s položenim kolokvijem ili pismenim ispitom.

#### 4.19.8 Rokovi ispita i kolokvija

Kolokvija su dva, sredinom i krajem semestra.

Projektne zadaci se predaju krajem semestra, a na rokovima studenti mogu pristupiti samo usmenom ispitu.

#### 4.19.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

- 

#### 4.19.10 Literatura

Obvezna:

- Materijali na stranicama kolegija

Izborna:

1. Stewart, J., [Multivariable Calculus, 7th edition](#), Brooks/Cole, 2012.
2. Strang, G., Herman, E.J., [Calculus, Volume 2](#), Openstax, 2022.
3. Strang, G., Herman, E.J., [Calculus, Volume 3](#), Openstax, 2022.
4. Guichard, D., [Multivariable calculus, early transcendentals](#), 2022.
5. Javor, P., *Matematička Analiza*, Element, 1999.



**Fakultet informatike**  
Preradovićeva 1  
HR-52100 Pula  
Hrvatska

**IPN24/25**  
Stranica 103/283  
4 SYLLABI

6. Slapničar, I.: Matematika I. FESB, Split, 2002.
7. Slapničar, I.: Matematika II, FESB, Split, 2019.
8. K.Šorić: Zbirka zadataka iz matematika za ekonomiste, Element, 1995.





## 4.20 Metodika edukacije informatike 1

1. Kod i naziv kolegija: NOVI, Metodika edukacije informatike (NOVI)

### 4.20.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj)

### 4.20.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S 9P - 6V - 45AS**

#### **Korelativnost:**

Digitalne kompetencije obrazovatelja, Pedagogija, Didaktika, Sustavi elektroničkog učenja

#### **Preduvjeti:**

Didaktika

### 4.20.3 Cilj kolegija

Usvajanje osnovnih koncepata metodike edukacije informatike i razvijanje sposobnosti za planiranje, izvođenje, analiziranje i vrednovanje rezultata edukacije informatike u obrazovnim, poslovnim i drugim okruženjima.

### 4.20.4 Ishodi učenja

1. Upotrijebiti temeljne pojmove u metodici edukacije informatike
2. Kritički analizirati odgovarajuće standarde, zakone, pravilnike, literaturu i obrazovne materijale koji se primjenjuje u edukaciji informatike u obrazovnim, poslovnim i drugim okruženjima
3. Kritički analizirati istražene načine pripreme, izvođenja i vrednovanja edukacije informatike temeljem metodičkih spoznaja na danim primjerima
4. Primjeniti metodičke spoznanje za planiranje, izvođenje i vrednovanje edukacije informatike u obrazovnim, poslovnim i drugim okruženjima.

### 4.20.5 Sadržaj kolegija

1. Osnovni pojmovi u metodici edukacije informatike. Specifičnosti informatike.
2. Edukacija informatike u obrazovanju i poslovanju
3. Standardi, zakoni, pravilnici i literatura u edukaciji informatike u obrazovanju i poslovanju
4. Nastavni plan i program za informatiku u obrazovnim okruženjima

5. Obrazovni proces i edukacija informatike
6. Ishodi učenja i taksonomije u edukaciji informatike
7. Nastavne strategije i metode u edukaciji informatike
8. Nastavne aktivnosti u informatici
9. Važnost karakteristika polaznika u edukaciji informatike
10. Priprema edukacije informatike primjenom metodičkih spoznaja
11. Izvođenje (proces poučavanja) edukacije u informatici primjenom metodičkih spoznaja
12. Vrednovanje rezultata edukacije informatike primjenom metodičkih spoznaja
13. IT etika u edukaciji informatike
14. Računalna sigurnost u edukaciji informatike
15. Metodika edukacije informatike i društvo

U okviru vježbi studenti se upoznaju s primjerima dobre prakse pripreme, izvođenja i vrednovanja rezultata edukacije informatike primjenom metodičkih spoznaja te se pripremaju za samostalno izvođenje edukacije informatike u obrazovnim i/ili poslovnim okruženjima.

#### 4.20.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Pohađanje nastave (P/V)</b>	1-4	60	2,0	0%
<b>Samostalni zadaci</b>	1-4	30	1,0	10%
<b>Projektni zadatak</b>	1-4	60	2,0	40%
<b>Usmeni ispit</b>	1-4	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Pohađanje nastave (P/V/AS)</b>	1-4	60	2,0	0%
<b>Samostalni zadaci</b>	1-4	30	1,0	10%
<b>Projektni zadatak</b>	1-4	60	2,0	40%
<b>Usmeni ispit</b>	1-4	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>



#### 4.20.7 Studentske obveze

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja i vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati).

**Samostalni zadaci:** Tijekom semestra studenti mogu predati 2 zadaće od kojih svaka nosi 5 bodova. Zadaće definira suradnik na kolegiju (asistent). Studenti trebaju samostalno riješiti zadaću te rješenje pravovremeno učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje (e-kolegij, Merlin). Korištenje tuđeg rješenja (plagijata) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad: izrada zadaća primjenom digitalnih alata. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Projektni zadatak:** Studenti izrađuju projekt u obliku pisane metodčki oblikovane pripreme za izvedbu nastavnog sata. Studenti su dužni samostalno odabrati temu projektnog zadatka koju im odobrava suradnik na kolegiju (asistent). Projekt studenti dokumentiraju u obliku metodičke dokumentacije koju učitavaju u za to predviđeni resurs u e-kolegiju (Merlin). Potom studenti u dogovoru sa suradnikom na kolegiju (asistentnom) na satovima vježbi izvode nastavni sat u simuliranom obrazovnom okruženju, uživo ili online (putem videokonferencijskog alata). Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, gledanje video-zapisa sa vježbi, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: pojašnjenje nastavnog gradiva iz vježbi (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati). Praktičan rad za računalom: rješavanje projektnog zadatka koristeći prikladne, odabrane i dostupne digitalne alate. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Teorijski test:** Sastoje se od rješavanja teorijskih zadataka. Da bi položili teorijski test, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale s predavanja te osnovnu i dodatnu literaturu). Teorijskom testu mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Prepisivanje na testu je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja iz teorijskog dijela gradiva, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i drugih dostupnih obrazovnih resursa. Rasprava: rasprava u vezi teorijskog dijela gradiva putem suradničkih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad za računalom: rješavanje testova iz teorijskog dijela gradiva definiranog silabusom. Istraživanje: pregledavanje mrežnih stranica, online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, znanstvene baze (Google znalac, baze.nsk.hr, Dabar, Hrčak) i drugi dostupni obrazovni resursi.

Pisani dio ispita je položen ako je student kroz laboratorijske vježbe (**samostalni zadaci i projektni zadatak**) tijekom semestra ostvario **najmanje 50% bodova**.

**Usmeni dio** ispita je položen ako je student ostvario **najmanje 50%** od ukupnog broja bodova iz testova s predavanja.

**Oslobođenje od pojedinog dijela ispita** vrijedi do kraja akademske godine ili do **prvog pada bilo na pisanom ili usmenom** dijelu ispita.

Studenti koji su u sklopu **laboratorijskih vježbi** ostvarili **manje od 50% bodova** moraju **polagati**



**pisani dio** ispita na ispitnom roku. Studenti koji su u sklopu **predavanja** ostvarili **manje od 50%** bodova moraju polagati **usmeni dio** ispita na ispitnom roku. Zaključno, studenti koji su i u sklopu laboratorijskih vježbi i u sklopu predavanja ostvarili **manje od 50%** bodova moraju **polagati pisani i usmeni dio** na ispitnom roku.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

<b>OCJENA</b>	<b>POSTIGNUĆE</b>
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%

#### 4.20.8 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem samostalnih zadataka ostariti najmanje 50% bodova
2. putem projektnog zadatka ostvariti najmanje 50% bodova
3. putem teorijskog testa ostvariti najmanje 50% bodova

ili

1. izraditi projektni zadatak
2. pristupiti završnom ispitu.

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da:

- nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom iz pismenog ili usmenog djela
- ne položi pismeni i/ili usmeni ispit

Položenim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

#### 4.20.9 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### 4.20.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i vježbi objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na e-kolegij koji se nalazi u sustavu za e-učenje te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti i dinamiku izvođenja kolegija. Položen ispit, izrađeni i obranjeni projekt i samostalni zadaci u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s elektroničkim identitetom (?? ()) 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na mrežnoj oglasnoj stranici Fakulteta informatike.



#### 4.20.11 Literatura

##### 1. Obvezna:

- (a) Dodatne poveznice i izrađeni obrazovni multimedijски materijali predavanja i vježbi dostupni u okviru sustava za e-učenje (FIPU) za kolegij Metodika nastave informatike
- (b) Kurikulum za nastavni predmet Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (NN22/2018)
- (c) Udžbenici za nastavu informatike i računalstva za osnovne i srednje škole
- (d) Mušanović, M., Vasilj, M., Kovačević, S. (2010). Vježbe iz didaktike, Hrvatsko futurološko društvo, Rijeka.
- (e) Gvozdanović, T.; Ikica, Z.; Lipljin, N.; Srnec, T. (2005). Metodički priručnik za nastavnike. PRO-MIL, Varaždin, 2005.

##### 2. Izborna:

- (a) NCVVO ispitni katalozi za državnu maturu, <https://www.ncvvo.hr/>
- (b) Škola za život, <https://skolazazivot.hr/>
- (c) e-Škole, <https://www.e-skole.hr/>
- (d) Nacionalni portal za učenje na daljinu "Nikola Tesla", dostupno na: <https://lms.carnet.hr/>
- (e) L. Bognar, M. Matijević. Didaktika, Školska knjiga, Zagreb, 1993.



#### 4.21 Metodika edukacije informatike 2 s praksom

1. Kod i naziv kolegija: XXXX, Metodika edukacije informatike 2 s praksom (MEI2PR)

##### 4.21.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj)

##### 4.21.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **II.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 0V - 0S\* / \*9P - 0V - 30AS**

**Korelativnost:**

Nema.

**Preduvjeti:**

Metodika nastave informatike 1

##### 4.21.3 Cilj kolegija

Usvajanje strategija i metoda za planiranje, izvođenje i evaluaciju informatičkih radionica te omogućiti razvoj kompetencija studenata za uspješno provođenje istih u okviru cjeloživotnog obrazovanja.

##### 4.21.4 Ishodi učenja

1. Objasniti strategije i metode za izvedbu informatičkih radionica u okviru cjeloživotnog obrazovanja
2. Analizirati metodičku izvedbu informatičkih radionica na odabranim primjerima
3. Izraditi metodičku pripravu za izvedbu informatičke radionice, uzimajući u obzir ciljeve učenja, karakteristike polaznika, specifičnosti okruženja te dostupne druge resurse.
4. Izvoditi informatičku radionicu u okviru odabranog okruženja.
5. Izraditi evaluaciju i evaluirati održanu informatičku radionicu u okviru odabranog okruženja.
6. Razviti samostalnost i odgovornost te osjaćaj timskog rada

##### 4.21.5 Sadržaj kolegija

1. Upoznavanje studenata sa strategijama i metodama izvedbe informatičkih radionica
2. Praćenje načina izvođenja informatičkih radionica (uživo i/ili online) u odabranim i prikladnim okruženjima
3. Upoznavanje s načinima organizacije izvedbe informatičkih radionica na odabranim i prikladnim primjerima organizacija



4. Uspostavljanje kontakata (primjer institucije: Istarska razvojna agencija - IDA d.o.o)
5. Dogovaranje projektnog zadatka - izvođenje informatičkih radionica
6. Izrada metodičkih priprava informatičkih radionica (samostalno ili timski) i učitavanje u sustav za e-portfolio
7. Izrada poziva za informatičku radionicu koji se objavljuje na portalu odabrane institucije u kojoj se ista izvodi
8. Provedba i evaluacija informatičkih radionica u realnom okruženju
9. Analiziranje uspješnosti informatičke radionice od strane studenata i učitavanje dokumenta u e-portfolio (isti kao i u kolegiju Metodika edukacije informatike 1)
10. Usmeno prezentiranje rezultata analize uspješnosti održane informatičke radionice

#### 4.21.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-4	30	1,0	0%
Projektni zadatak 1	2	60	2,0	40%
Projektni zadatak 2	3-5	60	2,0	40%
Dokumentacija	3-4	30	1,0	20%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

1. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-4	30	1,0	0%
Projektni zadatak 1	2	60	2,0	40%
Projektni zadatak 2	3-5	60	2,0	40%
Dokumentacija	3-4	30	1,0	20%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

#### 4.21.7 Studentske obveze

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja i vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati).

**Projektni zadatak 1** Prema uputama mentora (nositelja kolegija) potrebno je odabrati i analizirati 5 informatičkih radionica u prikladnim okruženjima i napisati analizu kvalitete istih prema danim kriterijima. Rezultate analize potrebno je u obliku jednog spojenog dokumenta (za svih 5 analiza) učitati u isti



sustav za e-portfolio, kao i za kolegij Metodika nastave informatike 1. Navedeno je potrebno napraviti u zadanom roku od strane nastavnika (nositelja kolegija).

**Projektni zadatak 2** U okviru ove aktivnosti studenti izrađuju metodičku pripravu za informatičku radionicu na temu koju dogovore s nositeljem ovog kolegija. Potom izvode informatičku radionicu (online ili uživo) u dogovorenoj instituciji (kao primjer, Istarska razvojna agencija, IDA d.o.o.) i vrše evaluaciju polaznika. Studenti mogu ovaj zadatak izraditi samostalno ili u timu.

**Dokumentacija** Tijekom rada na projektnom zadatku 2 student je dužan izraditi pripravu za izvođenje informatičke radionice prema metodičkim smjernicama dobivenim od strane nositelja ovog kolegija te istu učitati u sustav za e-portfolio. Studenti mogu ovaj zadatak izraditi samostalno ili u timu.

Nakon odrađene informatičke radionice student je dužan samostalno napisati evaluaciju iste u obliku dokumenta danog od strane nositeljice kolegija te istu učitati u sustav e-portfolio.

Ispit je položen ako je student izradio **projektni zadatak 1** i **projektni zadatak 2** i **Dokumentaciju** te je tijekom semestra ostvario **najmanje 50% bodova**.

**Oslobođenje od pojedinog dijela ispita** vrijedi do kraja akademske godine.

Studenti koji su u sklopu **projektnog zadatka 1**, **projektnog zadatka 2** i **dokumentacije** ostvarili **manje od 50% bodova** moraju **ponovno izraditi sve navedene aktivnosti** u dogovoru s nositeljem ovog kolegija.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

OCJENA	POSTIGNUĆE
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%

#### 4.21.8 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem projektnog zadatka 1 ostvariti najmanje 50% bodova
2. putem projektnog zadatka 2 ostvariti najmanje 50% bodova
3. putem izrade dokumentacije ostvariti najmanje 50% bodova

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da: - nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom te dogovara s nositeljem kolegija izbor informatičkih radionica za analizu u okviru projektnog zadatka 1 te definira temu informatičke radionice i način izvedbe iste u odabranoj i prikladnoj organizaciji.

#### 4.21.9 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.





#### **4.21.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Materijali za kolegij objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na e-kolegij koji se nalazi u sustavu za e-učenje te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti i dinamiku izvođenja kolegija.

Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s elektroničkim identitetom (?? ()) 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na mrežnoj oglasnoj stranici Fakulteta informatike.

#### **4.21.11 Literatura**

Prema preporuci nositelja kolegija.



## 4.22 Mobilne aplikacije

1. Kod i naziv kolegija: 199903, Mobilne aplikacije (MAPFIPU)

### 4.22.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj (nositelj)

### 4.22.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

#### **Korelativnost:**

Griffith University – Mobile Application Development

RMIT University – Mobile Application Development

Malmö University – Mobile Application Development

#### **Preduvjeti:**

položen kolegij Suvremene tehnike programiranja

### 4.22.3 Cilj kolegija

Uputiti studente u koncepte, strategije projektiranja i dizajna, alate i API-e potrebne za stvaranje, testiranje i implementaciju mobilnih aplikacija. Upoznati studente sa trenutno najzastupljenijim mobilnim operativnim sustavom (Android) i popratnim SDK-om.

### 4.22.4 Ishodi učenja

1. definirati osnovne koncepte razvoja mobilnih aplikacija
2. objasniti način rada mobilnih aplikacija
3. upotrebljavati alate za izradu mobilnih aplikacija
4. razviti vlastita grafička sučelja
5. upravljati mobilnim skladištima podataka
6. izgraditi vlastitu mobilnu aplikaciju
7. izvršiti testiranje i distribuciju aplikacije



#### 4.22.5 Sadržaj kolegija

1. Mobilni operacijski sustavi. Android sustav. Razvojna okolina. Android Studio. Android SDK. Android emulator. Upravljanje ovisnostima (Gradle).
2. Elementi grafičkog korisničkog sučelja u Androidu. Životni ciklus mobilne aplikacije. XML prikaz.
3. Widget-i. Datum i vrijeme. Views. Meniji. Fontovi. Dijalozi. Toolbar. Resursi. Fragmenti.
4. Lokalno pohranjivanje i dohvat podataka. SharedPreferences. Datotečni sustav. Baza podataka SQLite. ContentProvider.
5. Namjere: eksplicitne/implicitne. Slanje poruka. Telefonija. Obavještanja i alarmi.
6. Asinkrono izvođenje zadataka u pozadini. Usluge za obradu namjera. Klasične autonomne usluge.
7. Korištenje specifičnog sklopovlja u Androidu.
8. Geolokacija i mapiranje (Google Maps Android API).
9. Umrežavanje HTTP protokolom i web-usluge temeljene na prijenosu prikaza stanja resursa (REST). Firebase.
10. Grafika i animacija. Multimedija. Material Design. LibGDX.
11. Napredne teme: Kotlin
12. Završna faza izrade vlastite aplikacije, testiranje i distribucija preko Google Play/GitHub repozitorija te zajednička prezentacija svih projekata.

#### 4.22.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-7	60	2,0	0%
Samostalni zadaci	1-7	30	1,0	25%
Projekt	1-7	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-7	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-7	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-7	45	1,0	0%
Pohađanje nastave	1-7	15	1,0	0%
Samostalni zadaci	1-7	30	1,0	25%
Projekt	1-7	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-7	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-7	180	6,0	100%

3. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) Prema Pravilniku o ocjenjivanju UNIPU:



Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

#### 4.22.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora ispuniti sljedeće obaveze:

- Domaće zadaće
- Izrada praktičnog rada
- Polaganje pismenog ispita ili dva kolokvija
- Polaganje usmenog ispita

#### 4.22.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

#### 4.22.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju.

#### 4.22.10 Literatura

1. Obvezna:

- Phillips B, Stewart C: Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide, 2022.
- Boyer R, Mew K: Android Application Development Cookbook, 2nd Edition, 2016.
- Android Developer's Guides, <http://developer.android.com>

2. Izborna:

- Deitel P, Deitel H, Wald A: Android 6 for Programmers An App-Driven Approach, 3rd edition, 2015.
- Hoisington C: Android Boot Camp for Developers Using Java. 2016.
- Android Development Community, <http://www.anddev.org>



## 4.23 Modeli računarstva

1. Kod i naziv kolegija: NOVI, Modeli računarstva (MRAČ)

### 4.23.1 Nastavnici

doc. dr. sc. [Siniša Miličić](#) (nositelj)  
dr. sc. [Darko Brborović](#) (predavanja, vježbe)

### 4.23.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski) (A), Informatika (diplomski - nastavni) (B)**  
Vrsta kolegija: **obvezni (A), izborni (B)**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **I. (A), I. (B), II. (B)**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S (9P - 5V - 45A online)**

#### **Korelativnost:**

- Interpretacija programa, PMF-MO, Zagreb - CS 3240, Languages and Computation, Georia Tech - CS 143, Compilers, Stanford - CS 164, Programming languages and compilers, Berkeley

#### **Preduvjeti:**

- 

### 4.23.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je upoznati studente s teorijskim i praktičnim aspektima raznih modela izračunavanja, s naglaskom na faze pri interpretaciji formalnih (programskih i inih) jezika.

### 4.23.4 Ishodi učenja

1. Smjestiti formalni jezik na odgovarajuću razinu Chomskyjeve hijerarhije.
2. Utvrditi osobitosti i svojstva pojedine klase formalnih jezika.
3. Obrazložiti zašto pojedini formalni jezik nije na nekoj razini Chomskyjeve hijerarhije.
4. Pretvoriti formalni sustav za prepoznavanje jezika (primjerice, gramatiku ili automat) iz jednog oblika u drugi.
5. Leksički, sintaksno i semantički analizirati zadani formalni jezik.
6. Dizajnirati formalni jezik sa zadanim svojstvima odnosno semantikom.
7. Služiti se modernim računalnim alatima za analizu formalnih jezika.



#### 4.23.5 Sadržaj kolegija

1. osnovno o znakovima, riječima i jezicima; notacija i konvencije
2. Chomskyjeva hijerarhija, razine, klase jezika, zatvorenost
3. regularni jezici, regularni izrazi, konačni automati, desnolinearne gramatike
4. beskontekstni jezici i gramatike, potisni automati, stabla parsiranja
5. pretvorba u Chomskyjevu normalnu formu, algoritam CYK, višeznačnost
6. kontekstni jezici, monotone gramatike, ograničeni automati, simulacija
7. rekurzivni jezici, Turingovi strojevi, odlučitelji, nedeterminizam
8. rekurzivno prebrojivi jezici, enumeratori, opće gramatike, teorem enumeracije
9. problemi i (polu)odlučivost; problem prihvaćanja, praznosti i ekvivalentnosti
10. leksička analiza: tokeni, njihov tip i sadržaj, generiranje na zahtjev
11. sintaksna analiza: tehnike parsiranja, rekurzivno i iterativno parsiranje
12. sintaksa izraza: operatori, razine prioriteta i njihova asociiranost
13. sintaksa naredaba: ključne riječi, imena, deklaracije i pridruživanja
14. semantička analiza: optimizacija, interpretacija, prevođenje

#### 4.23.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 4.23.7 Redoviti studenti

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Aktivnost na nastavi	1–7	60	2	10%
Kolokviji / pismeni ispit	1–7	90	3	60%
Seminar / usmeni ispit	1–7	30	1	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

##### 4.23.8 Online studenti

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Kolokviji / pismeni ispit	1–7	90	3	65%
Seminar / usmeni ispit	1–7	30	1	35%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

##### 4.23.9 Aktivnosti

1. Pohađanje nastave Od studenata se očekuje prisustvo na nastavi i sudjelovanje u njoj: odgovaranjem na pitanja, predlaganjem ideja za rješavanje zadataka, diskusijom o mogućim pristupima programskom rješenju. U praktičnom dijelu kolegija očekuje se aktivno pisanje koda potrebnog za analizu promatranog formalnog jezika.



2. Kolokviji Dva su kolokvija, koji u zbroju pokrivaju čitavo gradivo kolegija. Prvi kolokvij piše se na papiru i pokriva poznavanje Chomskyjeve hijerarhije formalnih jezika (ishodi učenja 1–4). Drugi kolokvij piše se na računalu i pokriva praktične vještine analize formalnog jezika (ishodi učenja 5–7).
3. Završni projekt Umjesto usmenog ispita, student može izraditi projekt/seminar koji uključuje i teorijsku (razrada određene teme) i praktičnu (programiranje) komponentu. Student koji to želi treba se navrijeme obratiti nastavniku radi dogovora o temi. Ocjenjuje se kvaliteta napisanog rada (kako jezična, tako i matematička) te kvaliteta koda napisanog u svrhu ilustracije teorijskih koncepata obrađenih u seminaru. Seminar bi trebao biti gotov do kraja nastave, kako bi se još mogao eventualno popraviti (uz povratnu informaciju nastavnika) do termina usmenog ispita, koji za takvog studenta predstavlja obranu seminara: ispitivanje isključivo o temi seminara, u svrhu utvrđivanja da je student samostalno radio na seminaru, te koliko je naučio pritom.
4. Usmeni ispit Na usmenom ispitu nastavnik studentu postavlja od 1 do 4 pitanja iz gradiva obrađenog na predavanjima. Broj pitanja ovisan je o ocjeni koju student želi odnosno o količini bodova koja mu nedostaje za nju. Za ocjenu izvrstan, jedno pitanje može biti nepokriveno predavanjima, ali je i dalje unutar okvira obrađenog gradiva (često stvari za koje je nastavnik preporučio da se samostalno pogledaju). Za ocjene dovoljan i dobar na usmenom je ispitu nužno pokazati samo intuitivno razumijevanje pojmova i ideje dokaza, dok se precizni algoritmi i formalne definicije očekuju za više ocjene.

#### 4.23.10 Studentske obveze

Studenti su dužni sudjelovati u nastavi, zadovoljavajuće napisati kolokvije i/ili pismene ispite te položiti usmeni ispit odnosno obraniti seminar. Nijedna komponenta nije obavezna ako student na druge načine skupi 50% ukupnog broja bodova.

#### 4.23.11 Rokovi ispita i kolokvija

Kolokvija su dva, sredinom i krajem semestra.

Projektne zadaci se predaju krajem semestra, a na rokovima studenti pristupaju pismenom i usmenom ispitu.

#### 4.23.12 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Zbog potrebe ocjenjivanja studenata iz različitih područja, postoji teorijski (na papiru) i praktični (na računalu) pismeni ispit. Obično će student izaći samo na jedan od njih, ovisno o tome koji kolokvij je slabije napisao — ili ni na jedan, ako je zadovoljan uspjehom na kolokvijima. No u slučaju vrlo slabo napisanih kolokvija, moguće je da će student trebati izaći na dva pismena ispita kako bi skupio dovoljno bodova.

#### 4.23.13 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Materijali na stranicama kolegija
- (b) M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation
- (c) Dokumentacija za vepar, [vepar.readthedocs.io](http://vepar.readthedocs.io)



2. Izborna:

- (a) D. C. Kozen: Automata and Computability
- (b) J. E. Hopcroft, R. Motwahl, J. D. Ullman: Introduction to automata theory, languages, and computation
- (c) A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers: Principles, Techniques, and Tools
- (d) S. Srbljić: Jezični procesori 1 i 2





#### 4.24 Modeliranje i simulacije

1. Kod i naziv kolegija: Modeliranje i simulacije (257024) (MISDFIPU)

##### 4.24.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (predavanja)  
Robert Šajina, mag. inf (vježbe)

##### 4.24.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: Sveučilišni diplomski studij Informatika

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **1.**

Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P – 30V – 0S** (redovni), **9P – 6V – 45A** (online izvanredni)

##### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

##### **Korelativnost:**

Fakultet organizacije i informatike Varaždin: Modeliranje i simulacije (<https://nastava.foi.hr/course/93142/2018-2019>)

Sveučilište u Splitu, FESB: Simulacijsko modeliranje (<https://nastava.fesb.unist.hr/nastava/predmeti/12118>)

UCF: Modeling and Simulation

(<https://www.ucf.edu/degree/modeling-and-simulation-ms/>)

##### 4.24.3 Cilj kolegija

Disciplina modeliranja i simulacija podrazumijeva upotrebu modela kao osnovu za simulacije u razvoju podataka koji se koriste za donošenje menadžerskih ili tehničkih odluka. Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim idejama modeliranja i simulacije kompleksnih sustava, kroz prikaz osnovnih principa modeliranja primjenom računala te najznačajnijih tehnika simulacijskog modeliranja: sistemske dinamike, simulacije diskretnih događaja i modeliranja na razini agenata.

##### 4.24.4 Ishodi učenja

1. interpretirati i grafički modelirati ponašanje, pouzdanost i strukturu sustava
2. objasniti proces i principe modeliranja i simulacije, izvore ulaznih podataka, količinu i kvalitetu prikupljenih podataka te prilagodbu distribucije vjerojatnosti
3. primijeniti tehnike simulacijskog modeliranja: sistemska dinamiku, simulaciju diskretnih događaja i modeliranje na razini agenata
4. analizirati izlazne podatke uz primjenu odgovarajućih statističkih metoda, izvršiti verifikaciju i validaciju modela
5. primijeniti analizu osjetljivosti i optimizacije



#### 4.24.5 Sadržaj kolegija

##### 1. Predavanja

- (a) Uvod u simulacijsko modeliranje
- (b) Pristupi simulacijskom modeliranju
- (c) Proces simulacijskog modeliranja, Konceptualni i računalni model
- (d) Uvod u R simulaciju, Generiranje slučajnih brojeva, StatFit
- (e) Monte Carlo simulacija, Markovljevi lanci, MCMC metode
- (f) Sistemska dinamika, R-simecol (SIR Model), Razvoj klase za SD modele u Python-u, Diffusion Model, Predator-Prey Model, odeModel Fit
- (g) Teorija redova čekanja - Queueing model - simpy
- (h) Simulacija diskretnih događaja - DES M/M/1
- (i) Razvoj DES modela - Factory model, Inventory model - simpy
- (j) Razvoj DES modela - Klinika - simmer, JaamSim
- (k) Agent-based modelling - Cellular Automata
- (l) Agent-based modelling - ABM Mesa, AnyLogic

##### 2. Vježbe

- Uvod u R
- Vizualizacija u R-u
- Vizualizacija u R-u i R simulacija
- R simulacija
- R distribution fitting
- Monte Carlo (R)
- Monte Carlo (R), Markov Chain (R)
- System dynamics - SIR, SIR with demography
- System dynamics - SIRS (shinySIR), Logistic growth model
- System dynamics - Predator-prey model
- Queueing theory - Carwash
- Queueing theory - Carwash with tickets and caffe bar
- Queueing theory - JaamSim (carwash)
- ABM - Schelling Segregation model (mesa), Virus On Network (mesa), Wolf-Sheep (mesa)
- ABM - Schelling Segregation Model (gama), ABM - Virus On Network (gama), ABM - Wolf-Sheep (gama)

#### 4.24.6 Struktura i opis aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	1-5	30	1,0	0%
Projekt	1-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	1-5	30	1,0	0%
Projekt	1-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja nastavnika (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)

4. Vježbe Savladava se vještina modeliranja sustava i razvoja simulacijskih modela i računalnih modela na odabranim primjerima. Razvijaju se odgovarajuća rješenja metodama simulacijskog modeliranja na odabranim primjerima.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
- *Praktičan rad*: zrada konceptualnog modela, izrada simulacijskog modela, razvoj računalnog modela, analiza i interpretacija rezultata simulacije
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije

5. Projekt Studenti izrađuju projekt metodama simulacijskog modeliranja na odabranom poslovnom slučaju. Pritom koriste prikladne metode i alate za modeliranje i simulacije.



- *Suradnja*: rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)
- *Rasprava*: rasprava u vezi projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za Python (Numpy, Simpy, scikit-learn), R (R-simecol, R-simmer)
- *Praktičan rad*: projektni rad, izrada konceptualnog, simulacijskog i računalnog modela
- *Implementacija stečenog znanja*: objava rezultata praktičnog rada, prezentacija projekata putem videokonferencijskih alata

6. Završni ispit Studenti se pripremaju za pismeni i usmeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Pismeni ispit provodi se putem sustava za e-učenje uz potvrdu identiteta studenata. Usmeni ispit provodi se putem videokonferencijskog alata uz potvrdu identiteta studenta.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)

#### 4.24.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Izraditi projekt vezan uz sadržaj predmeta i predati u roku koji utvrdi predmetni nastavnik te izvršiti njegovu prezentaciju prema dogovoru s predmetnim nastavnikom. Izradom i prezentacijom projekta student ostvaruje do max. 40% uspješnosti i to:
  - za rad koji sadrži riješen zadatak uz manje nedostatke/osnovne elemente razrade teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se do 20% uspješnosti,
  - za rad koji sadrži korektno riješen zadatak/detaljniju razradu dodijeljene teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se do 40% uspješnosti.

U slučaju ozbiljnijih nedostataka, projekt se vraća studentu na ispravak po danim uputama.

2. pristupiti i položiti završni ispit (pismeni i usmeni) koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti pojedinih aktivnosti (samostalnih zadataka, projekta i završnog ispita).

Mogući smjerovi izvršenja obveza:

- projekt > pismeni ispit [uobičajeni preporučeni put]
- usmeni ispit
- projekt > usmeni ispit
- projekt > pismeni ispit > usmeni ispit



#### 4.24.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se početkom akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.

#### 4.24.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

#### 4.24.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Etinger, D. (2021-2024). Skripta, prezentacije, video predavanja, zadaci za kolegij Modeliranje i simulacije. (dostupno u sustavu za e-učenje)
- (b) Kostelić, K. i Etinger, D. (2024). Uvod u R i RStudio. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula. (dostupno u sustavu za e-učenje)
- (c) Čerić, V. (1993). Simulacijsko modeliranje. Zagreb: Školska knjiga.

2. Izborna:

- (a) Robinson, S. (2004). Simulation: The Practice of Model Development and Use. John Wiley & Sons.
- (b) Law, A.M. (2015). Simulation Modeling and Analysis, 5th ed. McGraw-Hill.
- (c) Sterman, J.D. (2000). Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. New York: Irwin McGraw-Hill.



## 4.25 Mrežni sustavi

1. Kod i naziv kolegija: 241260, Mrežni sustavi (MSFIPU)

### 4.25.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Ivan Lorencin (nositelj)  
Dalibor Fonović, dipl. ing. (vježbe)

### 4.25.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **preddiplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **II.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

#### **Korelativnost:**

Stanford University – Introduction to Computer Networking  
MIT – Computer Networks  
Brown University – Computer Networks  
Washington University – Computer Communication Networks

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.25.3 Cilj kolegija

Uputiti studente u temeljna znanja i primjene računalnih mreža i komunikacijskih sustava. Prikazati topologije, arhitekture i protokole različitih računalnih mreža, referentni model povezivanja otvorenih sustava (OSI) te primjer Interneta kao najpoznatije mreže. Upoznati studente sa povezivanjem različitih mreža i protokola za zaštitu. Predstaviti primjere temeljnih usluga i sigurnosne probleme današnjih računalnih mreža.

### 4.25.4 Ishodi učenja

1. Definirati osnovne koncepte, arhitekturu i protokole računalnih mreža i komunikacijskih sustava te slojeviti referentni OSI model.
2. Objasniti svojstva i funkcije fizičkog sloja.
3. Objasniti svojstva i funkcije sloja podatkovne veze.
4. Objasniti svojstva i funkcije TCP/IP modela računalnih mreža.
5. Objasniti svojstva i funkcije aplikacijskog seta slojeva te sigurnosne prijetnje i moguća rješenja.
6. Analizirati, oblikovati i primijeniti optimalne modele mreža.



#### 4.25.5 Sadržaj kolegija

1. Računalne mreže i komunikacijski sustavi. Internet. Arhitektura mrežnog sustava. Slojeviti referentni OSI model.
2. Fizički sloj - podatkovna komunikacija, signalizacija, modulacija, multipleksiranje te prijenosni mediji.
3. Sloj podatkovne veze – lokalne LAN mreže, višestruki pristup, upravljanje kolizijom, komponente i arhitekture za komutaciju i usmjeravanje. Primjer: IEEE 802.3/Ethernet.
4. Mrežni i transportni sloj: Internet Protocol (IP), Transmission Control Protocol (TCP) i User Datagram Protocol (UDP). Korištenje IPv6.
5. Kolokvij 1.
6. Aplikacijski set slojeva: protokoli Hypertext Transfer Protocol (HTTP) i File Transfer Protocol (FTP), protokoli računalne pošte: Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), Post Office Protocol (POP) i Internet Message Access Protocol (IMAP) te mrežne aplikacije: Telnet i web sustavi.
7. Sustav imena domena - Domain Name System (DNS), protokol dinamičke dodjele adresa - Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Aplikacije tipa: Point-to-Point (P2P), BitTorrent, Dynamic Hash Table (DHT).
8. Mrežna sigurnost, prijetnje i napadi u mrežnom okruženju: kriptografska zaštita (kriptografski algoritmi: DES, MD5, RSA; digitalni potpis, upravljanje ključevima), digitalni certifikati, javni ključ - Public Key Infrastructure (PKI), sustavi zaštite: Secure Socket Layer (SSL) i Transport Layer Security (TLS). Primjeri ranjivosti i načini zaštite.
9. Povezivanje heterogenih mreža. Primjer akademske i istraživačke mreže. Metode filtriranja prometa, sprečavanja zagušenja i vatrozid. Napredne teme mrežnih tehnologija.
10. Kolokvij 2.

#### 4.25.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1 - 6	60	2,0	0%
Domaća zadaća	1 - 6	45	1,5	25%
Projekt	1 - 6	45	1,5	25%
Ispit	1 - 6	30	1,0	50%
Ukupno		180	6,0	100%



#### 4.25.7 Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1 - 6	15	0,5	0%
Domaća zadaća	1 - 6	45	1,5	25%
Projekt	1 - 6	45	1,5	25%
Ispit	1 - 6	30	1,0	50%
Ukupno		180	6,0	100%

1. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja): Prema Pravilniku o ocjenjivanju UNIPU

- $\geq 89\%$  odličan (5)
- $\geq 76\%$  vrlo dobar (4)
- $\geq 63\%$  dobar (3)
- $\geq 50\%$  dovoljan (2)

#### 4.25.8 Studentske obveze

Za polaganje kolegij, student/studentica mora ispuniti sljedeće obaveze:

- Domaće zadaće
- Izrada praktičnog rada
- Polaganje pismenog ispita

ili

- Polaganje usmenog ispita

#### 4.25.9 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

#### 4.25.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju.

#### 4.25.11 Literatura

1. Obvezna:

- Peterson LL, Davie BS. *Computer Networks: A Systems Approach*, Morgan Kaufmann Publishers, 2021.
- Tanenbaum AS. Wetherall DJ. *Computer Networks*, Global edition, Pearson, 2021.
- Radovan M. *Računalne mreže 1 i 2*, Rijeka: Digital point, 2018.

Izborna:





- (a) Davis R. *The Art of Network Penetration Testing*, Manning Publications, 2020.
- (b) Stevens RW. *UNIX Network Programming, Volume 1, Networking APIs: Sockets and XTI*, Prentice-Hall, Inc., 2003.
- (c) Stevens RW. *UNIX Network Programming, Volume 2, Interprocess Communications*, Prentice-Hall, Inc., 2012.



## 4.26 Multimedijalni sustavi

1. Kod i naziv kolegija: 186165, Multimedijalni sustavi (INF008)

### 4.26.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (nositelj) izv. prof. dr. sc. Željka Tomasović

### 4.26.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **15P - 45V - 0S 9P - 6V - 45A** (online)

#### **Korelativnost:**

Digitalno poslovanje, Mrežne aplikacije

#### **Preuvjeti:**

Nema

### 4.26.3 Cilj kolegija

Interpretirati konceptualne osnove multimedijalnih sustava i primijeniti softverska rješenja u izradi prezentacija

### 4.26.4 Ishodi učenja

1. Definirati temeljne koncepte područja multimedijalnih sustava
2. Objasniti proces i principe oblikovanja teksta, slike, zvuka i videa te primijeniti tehnike kodiranja i kompresije
3. Primijeniti suvremene metode i alate za izradu multimedijalnih projekata
4. Prepoznati nedostatke i primijeniti metode otklanjanja istih u multimedijalnim projektima napredne razine
5. Dizajnirati samostalni multimedijalni projekt koji uključuje znanja obrade slike, zvuka, teksta i videa

### 4.26.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod; Multimedija - definicije i terminologija; Proizvodnja multimedijalnih sadržaja – kreativnost, organizacija, znanje; Linearna/nelinearna; Hipermedija; Interaktivnost
2. Načela digitalizacije teksta, zvuka i slike; Sažimanje (kompresija), luma, chroma, poduzorkovanje J:a:b, propusni opseg; učinkovitost, pouzdanost, komunikacijski sustav, šum; Kodiranje, RLE, LZW, Huffman, Shannon Fano

3. Osnove obrade digitalnih fotografija; Piksel; dubina boje - razine; 3 ili 4 kanala u jednom pikselu, broj bitova po kanalu; Boja, sunčevo zračenje; Percepcija boja; Kolor slike, slike s paletom boja, sive slike, crno/bijele slike
4. Izrada publikacija i prijelom teksta; Oblik pisma, font, stil, atributi; Razmak, proporcioniranje, anti-aliasing, portret-pejzaž; Serif - Sans Serif
5. Animacija i grafika; Painted graphics, EXIF, bitmap; Drawn graphics, SVG; Kartezijev koordinatni sustav, Bezierova krivulja; XML kod za crtanje geometrijskih likova; 3D grafika, Extruding, Lathing, sjene (flat, Gouraud, ray tracing, Phong); Isertavanje (rendering); Fotorealistični efekti, refleksije, upadno svjetlo
6. Osnove obrade zvuka; Zvučni zapis - formati, impulsno kodirana modulacija (Pulse Coded Modulation - PCM); Greške (granulacije, opterećenja)
7. Osnove obrade digitalnog videa; Sažimanje (kompresija), luma, chroma, poduzorkovanje J:a:b, propusni opseg; Modeli boja RGB, CMYK; Format prikaza; Video zapis - formati; Načini isertavanja
8. HTML, CSS; HTML, CSS, elementi, oznake, atributi; DOCTYPE, DTD; HTML 4.01, HTML 5; W3C; ASCII, Extended ASCII, Unicode, Hipermedija i hipertekst, poveznice (link), referenciranje (anchor)
9. Distribucija multimedije; OSI Arhitektura, Konstrukcija podatkovnog paketa, Unicast, Multicast, Broadcast; Preusmjeravanje - algoritmi; Multimedia traffic control, CBR, Real-time VBR, Non-real-time VBR, UBR, ABR
10. Multimedijske prezentacije i proces izrade; Potrebe: neopipljivo, hardver, programska podrška, alati za razvijanje; Vještine, projektni menadžer, dizajner multimedije, dizajner sučelja, pisac, video specijalist, audio specijalist, razvojni programer, producent; Dizajn i produkcija: dizajn strukture, GUI dizajn
11. Pravila dobrog dizajna; Waterfall model; Jednostavnost; Navigacija; Izgled; Responzivnost; Kontrola pogrešaka; Sadržaj; Dizajn korisničkog iskustva; Krajnji korisnik; Kontakt; HTTP Statusni kodovi; Pravila dobre fotografije; Brand Design; Dizajn ambalaže
12. Internet i multimedija – posljednja dostignuća; Istraživanja; 3D modeliranje pokreta / kretanja, modeliranje ljudskog hoda; Tehnologije 3D snimanja; Sustavi za proširenu stvarnost (primjeri); Digitalna moda; Assisted living, QoS, multimedija vs hipermedija
13. Mobilna multimedija; Zahtjevi korisnika, kvaliteta, cijena, pokrivenost; 3G, 4G, 5G; Digitalna prava (Copyright); Quality of Service (QoS); Internet of Things (IoT); Internet kupovina
14. Isporuca multimedije; Copyright, hazardi; Planiranje i troškovi; Proizvodnja, rad s klijentom
15. Prezentacije studentskih radova

#### **4.26.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja**

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-4	60	2,0	0%
Prezentacija	1-3	48	1,6	20%
Projekt / Ispit	1-5	72	2,4	80%
<b>Ukupno</b>	1-5	180	6,0	100%

## 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-4	60	2,0	0%
Prezentacija	1-3	48	1,6	20%
Projekt / Ispit	1-5	72	2,4	80%
<b>Ukupno</b>	1-5	180	6,0	100%

3. Pohađanje nastave i proučavanje nastavnih materijala Obradene su sve teme navedene u sadržaju tečaja. Studenti su dužni pripremati se za predavanja uočavanjem i ponavljanjem gradiva izloženog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovaranjem na pitanja, sudjelovanjem u raspravi. Student ima mogućnost zamijeniti pohađanje nastave aktivnim sudjelovanjem u izvannastavnim aktivnostima (e-učenje)

### Metode učenja:

- *Stjecanje znanja:* slušanje predavanja nastavnika putem videokonferencije (Google Hangouts), slušanje snimljenih predavanja za e-učenje, svladavanje nastavnih jedinica kroz rukopise i multimedijске obrazovne sadržaje te kroz tutoriale za e-učenje. Rješavanje zadataka (alati za audio, video, grafičko i 3D modeliranje) i kvizova za svaku nastavnu jedinicu
- *Rasprava:* rasprava o nastavnim materijalima i projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle forum, Hangouts)

4. Vježbe Cilj vježbi je u malim grupama obraditi i prezentirati zadane teme iz područja multimedij-skih sustava i to WWW, HTML, multimedija i hipermedija, grafika, tekst, zvuk, video, animacija. Vještina sistematizacije navedenih alata i sustava svladava se i pokazuje na konkretnim primjerima (samostalna izrada multimedijskog proizvoda)

### Metode učenja:

- *Stjecanje znanja:* slušanje predavanja nastavnika putem videokonferencije (Google Hangouts), svladavanje nastavnih jedinica putem rukopisa i multimedij-skih obrazovnih sredstava te rješavanje kvizova putem e-učenja
- *Rasprava:* rasprava o nastavnim materijalima i projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle forum, Hangouts)
- *Praktičan rad:* izrada i prezentacija multimedijskog proizvoda na zadanu temu
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa

5. Projektni zadatak Studenti izrađuju projektni zadatak na temu po izboru. Pritom koriste odgovarajuće metode i alate opisane na stranici tečaja e-učenja.

### Metode učenja:



- *Suradnja*: savjetovanje s nastavnicima i kolegama putem Foruma na stranici predmeta (Moodle Forum)
- *Rasprava*: rasprava o projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje online vodiča i vodiča za zadane alate
- *Praktičan rad*: projektni rad, izrada web stranice (samostalno odabrana tema)
- *Implementacija stečenog znanja*: izrada i prezentacija projekata putem e-učenja (Google Hangouts)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih izvora, online priručnika / uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, tutorijala

6. Završni ispit Studenti koji ne žele polagati predmet preko projektnog zadatka (web stranica) mogu pristupiti pisanom kolokviju koji uključuje sadržaj predmeta. Pismeni ispit sastoji se od 4 teorijska pitanja i jednog problemskog (kompresija i enkripcija). Pismeni ispit provodi se elektroničkim putem u online okruženju na platformi za e-učenje (Moodle) uz potvrdu identiteta studenta, zaštitu testa lozinkom, uz ograničeno vrijeme. Usmeni ispit provodi se putem videokonferencijskog alata (Hangouts) uz potvrdu identiteta studenta.

*Metode učenja:*

- *Suradnja*: savjetovanje s nastavnicima i kolegama putem Foruma na stranici predmeta (Moodle Forum)
- *Rasprava*: rasprava o projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje online vodiča i vodiča za zadane alate
- *Praktičan rad*: projektni rad, izrada web stranice (samostalno odabrana tema)
- *Implementacija stečenog znanja*: izrada i prezentacija projekata putem e-učenja (Google Hangouts)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih izvora, online priručnika / uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, tutorijala

#### **4.26.7 Studentske obveze**

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. prezentirati seminar u sklopu vježbi
2. položiti pisani ispit ili predati web stranicu (minimalno 50%).

#### **4.26.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi se objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama FET-a i ISVU-a.

#### **4.26.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Nema razlika u obavezama redovitih i izvanrednih studenata.



#### **4.26.10 Literatura**

1. Obvezna:

(a) Vaughan, T.; Multimedia: Making it Work. McGraw-Hill Osborne Media, 2003.

2. Izborna:

(a) Li, Z.N.; Drew, M.S. Fundamentals of Multimedia. Prentice Hall, 2003

(b) Phillip Kerman: Macromedia Flash 8 @work: Projects and Techniques to Get the Job Done. Sams, 2006.

(c) Steinmetz, R.; Nahrstedt, K. Multimedia Systems. (X.media.publishing), Springer, 2004.



## 4.27 Napredni algoritmi i strukture podataka

1. Kod i naziv kolegija: 199912, Napredni algoritmi i strukture podataka (NASPFIPU)

### 4.27.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Tihomir Orehovački (nositelj, predavanja)  
mr. sc. Igor Škorić (asistent, vježbe)

### 4.27.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika** (redoviti, online izvanredni)  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **diplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **II.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redoviti), **9P - 6V - 45A** (online izvanredni)

#### Korelativnost:

[Napredni algoritmi i strukture podataka, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu](#)  
[Advanced Algorithms and Data Structures, University of Minnesota Duluth](#)  
[Advanced Algorithms and Data Structures, University of Washington](#)  
[Algorithms and Data Structures, University of Oxford](#)

#### Preduvjeti:

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.27.3 Opis kolegija

Cilj kolegija je upoznati studente s naprednim apstraktnim tipovima podataka te konceptima i mehanizmima koji služe za njihovu implementaciju. Studentima će također biti predstavljene napredne tehnike za oblikovanje i analizu algoritama. Nakon što polože kolegij, studenti će moći samostalno implementirati strukture podataka i algoritme koji danas imaju široku praktičnu primjenu.

### 4.27.4 Ishodi učenja

1. Opisati, usporediti i primijeniti napredne apstraktne tipove podataka i algoritme.
2. Objasniti i primijeniti metode izračuna složenosti algoritama.
3. Identificirati prednosti i nedostatke pojedine implementacije apstraktnih tipova podataka.
4. Odabrati najprikladniju implementaciju apstraktnih tipova podataka s aspekta njene složenosti.
5. Razviti vlastito rješenje problema koristeći odabrane apstraktne tipove podataka i algoritme.
6. Opisati i usporediti klase kompleksnosti algoritama.

#### 4.27.5 Sadržaj kolegija

1. Metode rješavanja rekurzivnih relacija i Master teorem za opadajuće funkcije.
2. Master teorem za funkcije dijeljenja i korijenske funkcije. Rekurzivne relacije u kojima nije moguće primijeniti Master teorem.
3. Segmentno stablo.
4. Sume raspona.
5. AVL stablo.
6. Crveno-crno stablo.
7. Povezano i preslagujuće stablo.
8. B stablo.
9. B+ stablo.
10. Binomna hrpa.
11. Algoritmi za podudaranje znakovnih nizova.
12. Prikaz i obilazak grafa.
13. Identifikacija bridova, ciklusa i mostova u grafu.
14. Najkraći putevi u grafu.
15. Klase složenosti problema.

#### 4.27.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja te načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1,0	0%
Vježbe	1-6	30	1,0	10%
Kolokviji	1-6	90	3,0	40%
Blic testovi	1-6	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1,0	0%
Vježbe	1-6	30	1,0	10%
Kolokviji	1-6	90	3,0	40%
Blic testovi	1-6	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>



3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni ponoviti i utvrditi gradivo kolegija koje im je prezentirano na prethodnim predavanjima te se na taj način pripremiti za novu nastavnu cjelinu. Osim toga, studenti trebaju kroz rješavanje zadataka, odgovaranje na postavljena pitanja i uključivanje u rasprave aktivno sudjelovati u nastavnom procesu.

*Metode učenja:* - *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle). - *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum). - *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).

4. Kontinuirano praćenje tijekom semestra

- (a) Vježbe U prvom dijelu svake vježbe, asistent studentima demonstrira i pojašnjava načine rješavanja problemskih zadataka koji su tematski vezani uz sadržaje kolegija prezentirane tijekom prethodno održanog predavanja. U drugom dijelu svake vježbe, studenti trebaju samostalno riješiti zadatak koje je za njih pripremio asistent te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto na e-učenju kolegija. U okviru vježbi, studenti mogu putem predaje rješenja zadanih problemskih zadataka prikupiti najviše 10 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Studenti koji nisu spremni obraniti predano rješenje pojedine zadaće, gube bodove iz iste.

*Metode učenja:* - *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle). - *Praktičan rad:* rješavanje problemskih zadataka i učitanje rješenja u sustavu za e-učenje (Moodle). - *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum). - *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks). - *Implementacija stečenog znanja:* rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle) i obrana rješenja putem videokonferencijskih alata (Zoom).

- (b) Kolokviji Kolokviji se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka otvorenog tipa. Da bi položili 3 kolokvija od kojih svaki nosi najviše 30 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i vježbi te sadržaje iz obvezne, izborne i priručne literature). Kolokviji se održavaju svakih pet tjedana nastave, a obuhvaćaju nastavne cjeline koje su do tjedan dana prije održavanja kolokvija prezentirane studentima.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja i vježbi (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
- *Implementacija stečenog znanja:* rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle).

- (c) Blic testovi Blic testovi su nenajavljene provjere znanja sačinjene od teorijskih zadataka otvorenog tipa koje se održavaju tijekom predavanja. Obuhvaćaju nastavne cjeline koje su studentima prezentirane do tjedan dana prije održavanja blic testa.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja i vježbi (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
- *Implementacija stečenog znanja:* rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle).

5. Polaganje ispita Da položi ispit iz kolegija, student/ica mora:

- (a) putem vježbi i kolokvija ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od pisanog dijela ispita
- (b) putem blic testova ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od usmenog dijela ispita

ILI

- (a) putem vježbi i kolokvija ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od pisanog dijela ispita
- (b) položiti usmeni dio ispita

ILI

- (a) položiti pisani dio ispita
- (b) putem blic testova ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od usmenog dijela ispita

ILI

- (a) položiti pisani dio ispita
  - (b) položiti usmeni dio ispita
- (a) Pisani dio ispita Pisani dio ispita se sastoji od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka otvorenog tipa. Provodi se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata. Polaze se ako studenti putem vježbi i kolokvija nisu ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova, ako su padom na ispitu izgubili oslobođenje od pisanog dijela ispita ili ako kolegij polažu klasičnim putem na ispitnom roku.
- (b) Usmeni dio ispita Usmenom dijelu ispita mogu pristupiti studenti koji imaju pozitivno ocijenjen pisani dio ispita. Usmeni dio ispita se sastoji od teorijskih pitanja otvorenog tipa kojima je obuhvaćeno cjelokupno gradivo kolegija. Provodi se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata. Polaze se ako studenti putem blic testova nisu



ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova, ako su padom na ispitu izgubili oslobođenje od usmenog dijela ispita ili ako kolegij polažu klasičnim putem na ispitnom roku. U slučaju pada na usmenom dijelu ispita, student mora ponovno pristupiti pisanom dijelu ispita.

- (c) Bodovanje i ocjenjivanje Ocjena pojedine aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra odnosno pojedinog dijela ispita se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

Konačna ocjena iz kolegija se izračunava kao prosjek ocjena ostvarenih putem aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra (vježbe, kolokviji i blic testovi) odnosno kao prosjek ocjena ostvarenih na pisanom i usmenom dijelu ispita.

#### 4.27.7 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kolokvija se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje (Moodle).

#### 4.27.8 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija u sustavu za e-učenje s ?? ( ) korisničkim identitetom
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje i na službenom Slack kanalu kolegija

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Nastavni materijali objavljuju se na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka. Putem aktivnosti kontinuiranog praćenja (vježbe, kolokviji, blic testovi) tijekom semestra, kolegij mogu položiti samo studenti koji su isti upisali u tekućoj akademskoj godini. Nema ponavljanja, ispravljanja ni nadoknade nijedne aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Oslobođenje od pojedinog dijela ispita vrijedi do kraja tekuće akademske godine ili do prvog pada bilo na pisanom ili usmenom dijelu ispita. Prepisivanje, korištenje, učitavanje, predaja i prezentiranje tuđeg rješenja (plagijat) tijekom održavanja bilo koje aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili za vrijeme pisanog i usmenog dijela ispita je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

#### 4.27.9 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Orehovački, T., Škorić, I.: Nastavni materijali iz kolegija Napredni algoritmi i strukture podataka. Sustav za e-učenje FIPU (2021-2024)



- (b) Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C.: Introduction to Algorithms. The MIT Press, Boston (2009)

2. Izborna:

- (a) Sedgewick, R., Wayne, K.: Algorithms. Pearson Education, New Jersey (2015)
- (b) Shaffer, C. A.: Data Structures & Algorithm Analysis in C++. Dover Publications Inc., New York (2011)
- (c) Weiss, M. A.: Data Structures & Algorithm Analysis in C++. Pearson Education, New Jersey (2014)
- (d) Dale, N.: C++ Data Structures. Jones & Bartlett Learning, Sudbury (2016)
- (e) Drozdek, A.: Data Structures and Algorithms in C++. Cengage Learning, Boston (2013)
- (f) Kusalić, D.: Napredno programiranje i algoritmi u C-u i C++-u. Element, Zagreb (2014)

3. Priručna:

- (a) Karumanchi, N.: Data Structures and Algorithms Made Easy. CareerMonk Publications, Middletown (2016)



## 4.28 Neuronske mreže i duboko učenje

### 4.28.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Goran Oreški (nositelj, predavanja)  
Romeo Šajina, mag. inf. (vježbe)

### 4.28.2 Informacije o kolegiju

Kod i naziv kolegija: **227302, Neuronske mreže i duboko učenje**  
Studijski program: **Sveučilišni diplomski studij Informatika**  
Vrsta kolegija: **Obvezan**  
Razina kolegija: **Diplomski**  
Semestar: **2.**  
Godina studija: **1.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, online**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **Redovni (30P – 30V) Online (9P – 6V – 45A)**

### 4.28.3 Preduvjeti

Nema

### 4.28.4 Korelativnost

- Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, Neuronske mreže, [https://www.fer.unizg.hr/predmet/neumre\\_b](https://www.fer.unizg.hr/predmet/neumre_b)
- Ludwig-Maximilians-Universität München, Deep Learning and Artificial Intelligence, [https://www.dbs.ifi.lmu.de/cms/studium\\_lehre/lehre\\_master/deep1920/index.html](https://www.dbs.ifi.lmu.de/cms/studium_lehre/lehre_master/deep1920/index.html)
- Technische Universität Graz, Neural Networks, <https://igi-web.tugraz.at/lehre/NeuralNetworks/WS17/>
- Stanford University, Convolutional Neural Networks for Visual Recognition, <http://cs231n.stanford.edu/>
- Massachusetts Institute of Technology, Introduction to Neural Networks, <https://ocw.mit.edu/courses/brain-and-cognitive-sciences/9-641j-introduction-to-neural-networks-spring-2005/>
- University of Colorado, Neural Networks and Deep Learning, <https://www.colorado.edu/cs/current-students/courses/course-syllabi/csci-5922-neural-networks-and-deep-learning>

### 4.28.5 Opis kolegija

Cilj kolegija je stjecanje temeljnih znanja iz umjetnih neuronskih mreža i dubokog učenja te njihova primjena u području računalnog vida. Gradivo počinje od osnovne teorije strojnog učenja, obrađuje algoritme temeljene na neuronskim mrežama te upoznaje studente s konceptom dubokog učenja.



#### 4.28.6 Ishodi učenja

Student će nakon položenog kolegija moći: 1. definirati i opisati koncepte teorije neuronskih mreža, 2. prepoznati različite arhitekture neuronski mreža, 3. razumjeti način i postupak treniranja neuronskih mreža, 4. razlikovati različite zadatke računalnog vida, 5. primijeniti tehnike dubokog učenja na problemima računalnog vida, 6. dizajnirati i trenirati duboke modele u jednom programskom jeziku.

#### 4.28.7 Sadržaj kolegija

Kolegij je organiziran u tri povezane cjeline. Prve dvije cjeline se odnose na nastavu kroz predavanja, posljednja treća cjelina obuhvaća sadržaj vježbi.

##### I. cjelina – Neuronske mreže

- upoznavanje sa strojnim učenjem i klasifikacijom slika
- proučavanje linearne klasifikacije
- upoznavanje s funkcijom gubitka
- analiza problema optimizacije i primjena stohastičkog gradijentnog spusta
- primjena propagacije greške unazad
- postavljanje arhitekture neuronskih mreža
- priprema podataka računalnog vida za trening neuronskih mreža
- cjelina – Duboko učenje
- proširenje na konvolucijske neuronske mreže
- treniranje modela dubokog učenja
- analiza poznatih arhitektura dubokog učenja
- istraživanje rekurentne neuronske mreže
- istraživanje transformer arhitekture
- lokalizacija, detekcija i segmentacija
- cjelina – Dizajn i primjena neuronskih mreža i dubokog učenja
- upoznavanje s programskim okvirom za neuronske mreže
- praćenje gradiva predavanja kroz konkretne primjere
- priprema za izradu samostalnog projekta

#### 4.28.8 Struktura i opis aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1	0%
Vježbe	1-6	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-3	30	1	25%
Kolokvij 2 (final)	1-6	30	1	25%
Projekt	1-6	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1	0%
Vježbe	1-6	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-3	30	1	25%
Kolokvij 2 (final)	1-6	30	1	25%
Projekt	1-6	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%

*U kontinuiranom praćenju broj bodova odgovara udjelu ocjene.*

##### 3. Predavanja Opis aktivnosti:

Izvide se predavanja po temama kako su definirane u Sadržaju kolegija. Predavanja se mogu održavati na jedan od načina (ili njihovom kombinacijom) u ovisnosti o tipu studija: u dvorani, online ili putem snimki objavljenih na internetu (ONLINE studij). Način održavanja predavanja će biti unaprijed objavljen. Studenti su dužni, pripremiti se za predavanja proučavanjem gradiva koje je ranije obrađeno na predavanju. Smatra se da su teme, obrađene predavanjem, usvojene od strane studenata te da stečeno znanje student može primijeniti i nadograditi na vježbama i novim predavanjima. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje na nastavi u vidu: odgovaranja na postavljena pitanja nastavnika i sudjelovanja u diskusiji vezanoj uz gradivo.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta) [4 sata], online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak i dr.)

##### 4. Vježbe Opis aktivnosti:

Održavaju se prema definiranom planu nastave. Gradivo se obrađuje s pomakom tjedan dana u odnosu na predavanja, da bi studenti imali dovoljno vremena za pripremu gradiva obrađenog na

predavanjima. Vježbe se izvode na primjerima iz prakse vezanim uz gradivo kolegija. U okviru vježbi se stečeno znanje, s predavanja, primjenjuje u odabranom alatu, čime studenti stječu vještine rada u predmetnom području.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)

#### 5. Kolokvij 1 (midterm) Opis aktivnosti:

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na gradivo do 8.-og tjedna nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 6. Kolokvij 2 (final) Opis aktivnosti:

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na ukupno gradivo nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 7. Projekt Opis aktivnosti:

Cilj projekta je primjena stečenog znanja i vještina na odabrani primjer iz prakse. Pravila projekta su definirana dokumentom „Pravila projekta“ koji je objavljen na e-učenju kolegija. Izrada projekta je obvezna aktivnost u kojoj mora sudjelovati svaki student. U svrhu provjere aktivnosti i rada na projektu svi studenti moraju javno prezentirati svoj rad na projektu. Način prezentiranja, broj bodova koji nosi prezentacija i trajanje je određeno dokumentom „Pravila projekta“. U slučaju da student ne izvrši aktivnost prezentiranja smatrat će se da nije sudjelovao u projektu te mu neće biti dodijeljeni bodovi iz ove aktivnost.





Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multi-medijalnih jedinica
- Suradnja: rad na projektima u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub, GitLab, Trello/Jiira)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)
- Implementacija stečenog znanja: samostalno rješavanje postavljenih zadataka
- Praktičan rad: projektni rad

#### 4.28.9 Studentske obveze

Student može položiti kolegij: **putem kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili klasičnim putem polaganja tj. na ispitnom roku.** Da bi student ostvario pravo pristupa ispitu dužan je zadovoljiti uvjete:

- predati projekt koji je pozitivno ocijenjen i
- prezentirati projekt.

*Kontinuirano podrazumijeva skupljanje bodova kroz semestar prema definiranim aktivnostima.* Na temelju ostvarenih bodova, ocjena se određuje prema slijedećoj skali:

Ocjena	Broj bodova
izvrstan (5)	90 – 100
vrlo dobar (4)	75 – 89,9
dobar (3)	60 – 74,9
dovoljan (2)	50 – 59,9

Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. putem kontinuiranog praćenja:

- predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt
- ostvariti najmanje 50 bodova
- putem ispitnog roka:
- predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt
- položiti pismeni i usmeni dio ispita na istom roku

Studenti su obvezni:

- prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s ?? () korisničkim identitetom
- pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija



#### **4.28.10 Rokovi ispita i kolokvij**

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i ISVU.

#### **4.28.11 Ostale važne činjenice vezane uz kolegija**

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit putem kontinuiranog praćenja u tekućoj akademskoj godini priznaje se najdulje do isteka akademske godine.

#### **4.28.12 Literatura**

Naslov

---

Oreški, G., materijali, prezentacije, video predavanja, zadaci (dostupno na e-učenju)

Nielsen, M. A. (2015). Neural networks and deep learning (Vol. 2018). San Francisco, CA: Determination press.

Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y. (2016). Deep learning (Vol. 1, p. 2). Cambridge: MIT pr

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

Kolokviji, ocjena projekta, pismeni i usmeni ispit.



## 1. IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA

### 4.29 Objektno orijentirano programiranje

#### 4.29.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Goran Oreški (nositelj, predavanja)  
mr. sc. Igor Škorić (vježbe)

#### 4.29.2 Informacije o kolegiju

Kod i naziv kolegija: **253583 Objektno orijentirano programiranje**  
Studijski program: **Sveučilišni prijediplomski studij Informatika**  
Vrsta kolegija: **Obvezan**  
Razina kolegija: **Prijediplomski**  
Semestar: **4.**  
Godina studija: **2.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, online**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **Redovni (30P – 30V) Online (9P – 6V – 45A)**

#### 4.29.3 Preduvjeti

Nema

#### 4.29.4 Korelativnost

- Fakultet organizacije i informatike Varaždin, Programiranje 2, <https://nastava.foi.hr/course/61771>
- Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, Objektno orijentirano programiranje, <https://www.fer.unizg.hr/predmet/ooop>
- Prirodoslovno-matematički fakultet Zagreb, Objektno programiranje (C++), <https://www.pmf.unizg.hr/math/predmet/opc>
- Technische Universität Wien, Object-oriented Programming, <https://tiss.tuwien.ac.at/course/courseDetails.xhtml?dswid=4136&dswid=20&courseNr=384061&locale=en>
- Stanford University, CS108: Object-Oriented Systems Design, <https://web.stanford.edu/class/archive/cs/cs108/cs108.1092/oldSite.shtml>
- Massachusetts Institute of Technology, Object-Oriented Programming, <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-01sc-introduction-to-electrical-engineering/unit-1-software-engineering/object-oriented-programming/>



#### 4.29.5 Opis kolegija

Cilj kolegija je upoznati studente s naprednim vještinama programiranja, stavljajući naglasak na temeljne koncepte objektno-orijentirane paradigme. To uključuje proučavanje: klasa i objekata, enkapsulacije, skrivanja podataka, apstrakcije, nasljeđivanja i polimorfizma. Upoznavanje objektno orijentirane paradigme se ostvaruje kroz korištenje C++ programskog jezika.

#### 4.29.6 Ishodi učenja

1. Objasniti temeljne koncepte objektno-orijentiranog programiranja.
2. Definirati klase, koncept kojim se modeliraju entiteti iz stvarnog svijeta (njihove apstrakcije) u korisnički tip podataka.
3. Primijeniti OO koncepte apstrakcije, enkapsulacije, nasljeđivanja i polimorfizma prilikom razvoja programa.
4. Razviti, ispitivati i uklanjati pogreške vlastitih programa koji se sastoje od više međusobno povezanih klasa.
5. Koristiti standardnu biblioteku predložaka prilikom izrade složenih programskih rješenja.
6. Objasniti i upotrijebiti tehnike za upravljanje iznimkama.

#### 4.29.7 Sadržaj kolegija

1. Ponavljanje: Programiranje I  
Upoznavanje s kolegijom, Syllabus, Pokazivači, Dinamička alokacija memorije, Vezane liste, Zašto vezana lista?, Operacije nad vezanim listama, Implementacija vezane liste u C++, Usporedba polja i vezane liste
2. Ponavljanje: Programiranje I – nastavak  
Sortiranje vezane liste, Dvostruko vezana lista, Binarno stablo: kreiranje, dodavanje novog elementa, ispis sadržaja, pretraživanje, sortiranje uz pomoć binarnog stabla, brzina sortiranja, usporedba s Bubble sort
3. Osnovni koncepti OOP  
Proceduralno i OOP programiranje: razlike, prednosti, nedostaci; Klase, Objekti, Primjeri, Biblioteka: vrijeme, dionica; Specifikatori pristupa: public, private, protected; Enkapsulacija, Apstrakcija, Primjer
4. Konstruktor i destruktork, this pointer  
Konstruktor: što je konstruktor?, zadani konstruktor, inicijalizacijske liste; Destruktor: što je destruktork?; This pointer, Primjer
5. Preopterećenje operatora, prijatelji klase  
Korisnički definirane pretvorbe, Preopterećenje operatora, Definicija operatorske funkcije, Prijatelji klase: funkcije prijatelji, klase prijatelji
6. Klase i dinamička alokacija memorije  
Dinamička memorija i klase, Analiza klase String, Korištenje new u konstruktorima, Vraćanje objekata, Korištenje pokazivača na objekte

7. Odnosi među klasama  
Odnosi među klasama: nasljeđivanje, sadržavanje (agregacija), korištenje ugniježdene klase; Primjer: klasa za rad s indeksnim datotekama, ER model podataka i njegova implementacija pomoću objektnog modela
8. Nasljeđivanje, tipovi nasljeđivanja, višestruko nasljeđivanje  
Nasljeđivanje, Pristup naslijeđenim članovima, Tipovi nasljeđivanja, Višestruko nasljeđivanje, Inicijalizacija i uništavanje, Zaobilaženje metoda, Primjer: nasljeđivanje klase fstream
9. Virtualne metode, polimorfizam, apstraktne klase  
Jednostavno nasljeđivanje, Virtualne metode, Polimorfizam, Mehanizam virtualne metode, Čiste virtualne metode, Apstraktna klasa, Primjer
10. Predlošci funkcija i klasa  
Predlošci, Predlošci funkcija, Preopterećenje predložaka, Specijalizacije, Predlošci klasa, Članovi predlošci, Predlošci klasa i prijatelji
11. Uvod u Standardnu biblioteku predložaka  
Standardna biblioteka predložaka, Spremnici, Vektor, Generičko programiranje, Iteratori, Kategorije iteratora, Primjeri različitih spremnika i iteratora
12. Standardna biblioteka predložaka – nastavak  
Funkcijski objekti, Predefinirani funkcijski objekti, Adapteri, Algoritmi, Funkcije vs metode spremnika, Korištenje STL-a, Primjer
13. Iznimke  
Iznimke, Mehanizam iznimki, Objekti kao iznimke, Odmotavanje stoga, Specifičnost iznimki, Klasa exception, Cijena iznimki
14. Pregled gradiva  
Ponavljjanje cjelokupnog gradiva kolegija kroz primjere programskog koda.

*Sadržaj vježbi je usklađen i prati ranije opisan sadržaj predavanja s pomakom od tjedan dana.*

#### 4.29.8 Struktura i opis aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studenti

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1	0%
Vježbe	1-6	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-4	60	2	50%
Kolokvij 2 (final)	1-6	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%

##### 2. Online studenti

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1	0%
Vježbe	1-6	30	1	0%
Kolokvij 1 (midterm)	1-4	60	2	50%
Kolokvij 2 (final)	1-6	60	2	50%
Ukupno	-	180	6	100%



*U kontinuiranom praćenju broj bodova odgovara udjelu ocjene.*

### 3. Predavanja Opis aktivnosti:

Izvide se predavanja po temama kako su definirane u Sadržaju kolegija. Predavanja se mogu održavati na jedan od načina (ili njihovom kombinacijom) u ovisnosti o tipu studija: u dvorani, online ili putem snimki objavljenih na internetu. Način održavanja predavanja će biti unaprijed objavljen. Studenti su dužni, pripremiti se za predavanja proučavanjem gradiva koje je ranije obrađeno na predavanju. Smatra se da su teme, obrađene predavanjem, usvojene od strane studenata te da stečeno znanje student može primijeniti i nadograditi na vježbama i novim predavanjima. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje na nastavi u vidu: odgovaranja na postavljena pitanja nastavnika i sudjelovanja u diskusiji vezanoj uz gradivo.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta) [4 sata], online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak i dr.)

### 4. Vježbe Opis aktivnosti:

Održavaju se prema definiranom Planu nastave. Gradivo se obrađuje s pomakom tjedan dana u odnosu na predavanja, da bi studenti imali dovoljno vremena za pripremu gradiva obrađenog na predavanjima. Vježbe se izvode na primjerima iz prakse vezanim uz gradivo kolegija. U okviru vježbi se stečeno znanje, s predavanja, primjenjuje u odabranom alatu, čime studenti stječu vještine rada u predmetnom području.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)

### 5. Kolokvij 1 (midterm) Opis aktivnosti:

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na gradivo do 8.-og tjedna nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)



- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 6. Kolokvij 2 (final) Opis aktivnosti:

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na ukupno gradivo nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 4.29.9 Studentske obveze

Student može položiti kolegij: putem kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili klasičnim putem polaganja tj. na ispitnom roku. Kontinuirano podrazumijeva skupljanje bodova kroz semestar prema definiranim aktivnostima. Na temelju ostvarenih bodova, ocjena se određuje prema slijedećoj skali:

Ocjena	Broj bodova
izvrstan (5)	90 – 100
vrlo dobar (4)	75 – 89,9
dobar (3)	60 – 74,9
dovoljan (2)	50 – 59,9

Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. putem kontinuiranog praćenja:

- ostvariti najmanje 50 bodova
- putem ispitnog roka:
  - položiti pismeni i usmeni dio ispita na istom roku

Studenti su obvezni:

- prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s ?? () korisničkim identitetom
- pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija

#### 4.29.10 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i ISVU.



#### **4.29.11 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit putem kontinuiranog praćenja u tekućoj akademskoj godini prizna se najdulje do isteka akademske godine.

#### **4.29.12 Literatura**

Obvezna:

- Oreški, G., materijali, prezentacije, video predavanja, zadaci (dostupno na e-učenju)
- Šribar, J., & Motik, B. (2018). Demistificirani C++ (5. izdanje). Zagreb: ELEMENT doo

Izborna:

- RADOŠEVIĆ, D. (2007). Programiranje 2. Varaždin: TIVA.
- Prata, S. (2011). C++ primer plus. Pearson Education India.

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

Kolokviji, ocjena projekta, pismeni i usmeni ispit.





#### 4.30 Obrazovanje posebnih skupina

1. Kod i naziv kolegija: 227330, Obrazovanje posebnih skupina (OPSFIPU)

##### 4.30.1 Nastavnici

Prof. dr. sc. Mirjana Radetić-Paić

##### 4.30.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Sveučilišni diplomski studij Informatika - nastavni smjer** Vrsta kolegija: **Obvezan** Razina kolegija: **Diplomski** Semestar: **Zimski** Godina studija: **I.** Mjesto izvođenja: **Pula** Jezik izvođenja: **hrvatski** Broj ECTS bodova: **6** Broj sati u semestru: **30P - 0V - 30S (9P - 0V - 6S - 45A online)**

**Preduvjeti za upis i/ili za svladavanje:** /: Nema

**Korelativnost:** Psihologija učenja i poučavanja, Opća psihologija

##### 4.30.3 Cilj kolegija

Pružiti studentu informacije o odgojno-obrazovnoj integraciji/inkluziji djece i mladih s teškoćama u razvoju i odraslih osoba s invaliditetom, i ostalim različitostima, u edukacijski proces s posebnim naglaskom na prilagodbaama te integraciji digitalnih tehnologija u tom procesu s ciljem inoviranja inkluzivnog obrazovanja na svim obrazovnim razina i u svim kontekstima.

##### 4.30.4 Ishodi učenja

1. Opisati kompetencije nastavnika za planiranje i realizaciju inkluzivnih odgojnih programa
2. Identificirati utjecaj teškoća u razvoju i invaliditeta na sposobnosti učenja
3. Pravilno primijeniti usvojene postupke u radu u edukacijskom procesu
4. Analizirati osobitosti u učenju i potencijale djece s teškoćama u razvoju i odraslih osoba s invaliditetom
5. Procijeniti i izabrati odgovarajuća didaktička sredstva i pomagala

##### 4.30.5 Sadržaj kolegija

###### **PREDAVANJA:**

1. Odgojno-obrazovna integracija/inkluzija: Terminologija, razvoj ideje, modeli, zakonska regulativa
2. Kompetencije nastavnika za planiranje i realizaciju inkluzivnih odgojno-obrazovnih programa
3. Definicija i klasifikacija različitih teškoća, poremećaja i bolesti.
4. Utjecaj različitih teškoća, poremećaja i bolesti na sposobnosti učenja
5. Postupci u radu u edukacijskom procesu
6. Potencijali djece i mladih s teškoćama u razvoju i odraslih osoba s invaliditetom
7. Didaktička sredstva i pomagala u edukacijskom procesu



### SEMINARSKI RADOVI:

Teme po izboru u okvirima sadržaja kolegija. ## Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja a) REDOVITI STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/S)	1-5	45	1,6	20%
Aktivnost na nastavi	1-5	10	0,2	5%
Seminarski rad	1-5	30	1,1	15%
Usmeno izlaganje	1-5	20	0,5	10%
Ispit (usmeni)	1-5	75	2,6	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

### 2. ONLINE (IZVANREDNI) STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/S)	1-5	0	0	0%
Aktivnosti na nastavi	1-5	55	1,8	25%
Seminarski rad	1-5	30	1,1	15%
Usmeno izlaganje	1-5	20	0,5	10%
Ispit (usmeni)	1-5	75	2,6	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

#### 4.30.6 Planirane aktivnosti

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u raspravama. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem predavanja, knjiga, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati...).

**Aktivnost na nastavi:** Tijekom semestra studenti mogu ispuniti dodatne zadatke. Studenti ih trebaju samostalno riješiti te rješenja učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu e-učenja do zadnjeg dana nastave. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa dodatnih sadržaja, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem predavanja, knjiga, skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata. Rasprava: rasprava u vezi postavljenih zadataka i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati...)

**Seminarski rad:** Tijekom semestra studenti mogu napisati seminarski rad na odabranu temu u okvirima sadržaja kolegija i prema uputama nositelja kolegija. Seminarski rad treba učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu e-učenja do zadnjeg dana nastave.

Istraživanje: pregledavanje online uputa, pregledavanje knjiga, online i ostalih izvora, dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Usmeno izlaganje:** Tijekom semestra studenti mogu izlagati seminarski rad na odabranu temu u okvirima sadržaja kolegija.

Rasprava: rasprava u vezi izloženog seminarskog rada putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati..)



**Usmeni ispit** je položen ako je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova prikupljenih na nastavi.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama. ## Studentske obveze Da student položi kolegij, potrebno je tijekom nastave:

- za redovne studente doseći minimalno 10% ocjene koja mora obvezno proizlaziti iz pohađanja nastave (dozvoljena 3 izostanka)
- za izvanredne, online studente doseći minimalno 10% ocjene koja mora obvezno proizlaziti iz aktivnosti na nastavi, pisanja ili izlaganja seminarskog tada ## Rokovi ispita i kolokvija Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje. ## Ostale važne činjenice vezane uz kolegij Studenti su obvezni:
- Prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za eUčenje s ?? () korisničkim identitetom
- Pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za eUčenje i informacije na eOglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija

Materijali za nastavu objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na kolegij koji se nalazi na sustavu za e-učenje, pratiti aktualne sadržaje i obavijesti, te dinamiku izvođenja kolegija.

Akademska čestitost:

Studenti su dužni poštivati načela akademske čestitosti koja su regulirana Etičkim kodeksom Sveučilišta (dokument je dostupan na: [www.unipu.hr](http://www.unipu.hr) )

#### 4.30.7 Literatura

##### 1. Obvezna:

- (a) Radetić-Paić, M., Ružić-Baf, M., Zuliani, Đ. (2011). *Poremećaji nedovoljno kontroliranog ponašanja sa psihološkog, socijalnopedagoškog te informacijskog i komunikacijskog aspekta*. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- (b) Radetić-Paić, M. (2013). *Prilagodbe u radu s djecom s teškoćama u radu u odgojno-obrazovnim ustanovama*. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli.
- (c) Pravilnik o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju. NN, 24/2015.
- (d) Smjernice za rad s učenicima s teškoćama 2021. <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Smjernice%20za%20rad%20s%20ucenicima%20s%20teskocama.pdf>
- (e) Batarelo Kokić, I., Kisovar-Ivanda, T. (2014). Utjecaj komunikacijsko-informacijske tehnologije na obrazovanje odraslih s invaliditetom *Školski vjesnik*, 63(4), 501-514. #### Izborna:
- (f) Bouillet D. (2010). *Izazovi integriranog odgoja i obrazovanja*. Zagreb: Školska knjiga.
- (g) Pravilnik o pomoćnicima u nastavi i stručnim komunikacijskim posrednicima NN. 102/2018.



#### 4.31 Operacijska istraživanja

1. Kod i naziv kolegija: 199740, Operacijska istraživanja (OIFIPU)

##### 4.31.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Valter Boljunčić (nositelj)  
dr. sc. Darko Brborović  
doc. dr. sc. Katarina Kostelić (nositeljica)

##### 4.31.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **III.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

##### **Korelativnost:**

Matematika 1, Matematika 2

##### **Preduvjeti:**

Nema

##### 4.31.3 Cilj kolegija

Upoznavanje studenata s kvantitativnim metodama korištenim pri donošenju poslovnih odluka te pri analizi algoritama

##### 4.31.4 Ishodi učenja

1. Razlikovati elemente linearnog programiranja, postavljanje problema
2. Koristiti linearno programiranje u raznim problemima
3. Primijeniti elemente ciljnog i cjelobrojnog programiranja
4. Primijeniti elemente algoritma na mrežama
5. Primijeniti elemente nelinearne optimizacije

##### 4.31.5 Sadržaj kolegija

Uvod u matematičko programiranje

1. Modeliranje
2. Osnove linearnog programiranja

3. Metode rješavanja - grafičko rješavanje,
4. Simplex metoda
5. Dualni program pridružen danom linearnom programu
6. Analiza osjetljivosti
7. Primjene u poslovanju uz korištenje računalnih programa
8. Mrežni modeli: transportni problem, najkraći put, maksimalni protok
9. Problem pridruživanja, cjelobrojno programiranje
10. Ciljno programiranje
11. Višekriterijsko odlučivanje
12. Algoritmi na mrežama
13. Nelinearna optimizacija funkcije jedne i više varijabli

#### 4.31.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Nastava	1-4	70	0,0	0%
Pisani radovi	1-4	80	3,0	50%
Usmeni ispit	1-4	30	3,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Nastava	1-4	15	0,0	0%
Proučavanje nastavnih materijala	1-4	55	0,0	0%
Pisani radovi	1-4	80	3,0	50%
Usmeni ispit	1-4	30	3,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

#### 4.31.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. pripremati se za nastavu i aktivno se uključivati u nastavni proces
2. riješiti dodijeljene zadatke kao uvjet pristupanja usmenom ispitu
3. položiti usmeni ispit

#### 4.31.8 Rokovi ispita i kolokvija

Rokovi su dani na studomatu. Sastoje se od pisanih zadataka te usmenog dijela ispita



#### 4.31.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Svi studenti dužni su upisati se na kolegij koji se nalazi na e-učenju, te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti, te dinamiku izvođenja kolegija.

#### 4.31.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Anderson, Sweeney, Williams, (1994): An Introduction to Management Science, West Publishing Company.
- (b) L. Neralić, (2003), Uvod u matematičko programiranje 1, Zagreb, Element.
- (c) [Kostelić, K., Etinger, D. \(2024\): Uvod u R i R Studio](#)

2. Dopunska

- (a) A.C. Chiang, (1994): Osnovne metode matematičke ekonomije Zagreb, "Mate".
- (b) Hiller, Lieberman, (1986): Introduction to Operations Research, Oakland Holden-Day Inc.
- (c) Lj. Martić: Matematičke metode za ekonomske analize II, Zagreb, Narodne novine.

3. Literatura na internetu

- (a) npr. <http://www.mit.edu/> pod OpenCourse



## 4.32 Operacijski sustavi

1. Kod i naziv kolegija: 199570, Operacijski sustavi (OPSUS)

### 4.32.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Ivan Lorencin (nositelj)  
mr. sc. Water Stemberger, v.pred.(vježbe)

### 4.32.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **ljetni**  
Godina studija: **I.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

**Korelativnost:**

**Preduvjeti:**

### 4.32.3 Cilj kolegija

Operacijski sustavi su značajan dio svakoga računalnog sustava, koji omogućavaju jednostavno i efikasno korištenje računalnog oj sklopovlja od strane primjenskih programa i korisnika. Cilj je kolegija razviti razumijevanje o svrhama operacijskog sustava, te mehanizama kojima se to ostvaruje.

### 4.32.4 Ishodi učenja

1. Definirati svrhu Operacijskog sustava
2. Objasniti funkcioniranje osnovnih komponenti računala na strojnoj razini
3. razlikovati programe, procese, dretve
4. tumačiti mehanizme operacijskih sustava za upravljanje procesorom, memorijom i U/I jedinicama
5. primijeniti funkcije ili naredbe za upravljanje ili praćenje operacijskog sustava

### 4.32.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u operacijske sustave
2. Von Neumannov model računala, dijelovi i strojne naredbe



3. U/I mehanizmi, prekidni rad
4. Jezgra operacijskog sustava
5. Višedretvenost i međusobno isključivanje dretvi
6. Sinkronizacija dretvi
7. Upravljanje spremničkim prostorom
8. Datotečni sustavi, RAID polja
9. Elementi sigurnosti operacijskih sustava

#### 4.32.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-5	60	2	0%
Samostalni zadaci	1-5	60	2	50%
Ispit	1-5	60	2	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-5	15	0.5	0%
Proučavanje nastavnih materijala	1-5	45	1.5	0%
Samostalni zadaci	1-5	60	2	50%
Ispit	1-5	60	2	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

**Pohađanje nastave i proučavanje nastavnih materijala** Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji. Metode učenja: 1. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi u učioni ili online platformi Zoom, gledanje video zapisa predavanja nastavnika, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata 2. Rasprava: rasprava oko nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)

#### 4.32.7 Studentske obveze

1. Razraditi u informatičkom laboratoriju, riješiti i predati u obliku pismenog rada sve zadane teme / zadatke i položiti usmeni ispit  
ili
2. Pristupiti i riješiti više od 50% ispita koji se sastoji od dva dijela: dijela na e-učenju i usmenog ispita.





#### **4.32.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine, objavljuju se na mrežnim stranicama FIPU i ISVU.

#### **4.32.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Nastava se integralno izvodi na sustavu e-učenjam, te je kontinuirani rad za računalima tijekom nastave nužan uvjet.

#### **4.32.10 Literatura**

1. Obvezna:

(a) Operacijski sustavi. Budin, L., Golub, M., Jakobović, D., Jelenković L. Element, Zagreb, 2010.

2. Izborna:

(a) Tannenbaum, A.S. Modern Operating Systems. 3rd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2007.

(b) Silberschatz, A., P.B. Galvin, G. Gagne, Operating System Concepts, 8th edition, John Wiley&Sons, New York, 2009.

3. Priručna:

(a) objavljena po potrebi na sustavu e-učenja



### 4.33 Osnove IKT

1. Kod i naziv kolegija: 199562, Osnove IKT (IKTFIPU)

#### 4.33.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj, predavanja)  
Robert Šajina, mag. inf. (vježbe)  
Romeo Šajina, mag. inf. (vježbe)

#### 4.33.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**  
Vrsta kolegija: **Obvezan**  
Razina kolegija: **Prijediplomski**  
Semestar: **Zimski**  
Godina studija: **I.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

#### **Preduvjeti za upis i/ili za svladavanje:**

ECDL: Word, Excel, PowerPoint, online komunikacija i suradnja (web, e-mail, instant messaging)

#### **Korelativnost:**

Sa svim kolegijima studijskog programa.

#### 4.33.3 Cilj kolegija

Usvajanje osnovnih koncepata računarstva, softverskog inženjerstva, informacijskih i komunikacijskih tehnologija i informacijskih sustava. Razvijanje sposobnosti algoritamskog razmišljanja i rješavanja problema uporabom suvremenih rješenja (okvira i biblioteka) uz programski jezik Python, i markup jezike HTML i CSS.

#### 4.33.4 Ishodi učenja

1. Definirati, interpretirati i povezivati temeljne koncepte računalnih sustava, informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) i informacijskih sustava (IS).
2. Objasniti osnovne koncepte računalnih mreža, baza podataka, programiranja i dinamičkih web aplikacija.
3. Razmišljati algoritamski i efikasno rješavati probleme uporabom suvremenih rješenja (okvira i biblioteka) uz programske jezike Python, i markup jezike HTML i CSS.
4. Interpretirati trendove u informatici, procijeniti kako dosadašnje i buduće tehnologije utječu na razvoj inovacija.



#### 4.33.5 Sadržaj kolegija

##### PREDAVANJA:

1. Uvod u osnove informacijsko-komunikacijskih tehnologija (podaci i informacije, informatika, računarstvo, informacijsko i komunikacijske tehnologije, IKT i društvo.)
2. Temeljni koncepti računalnih sustava
3. Osnove informacijskih sustava (IS) (pojam, zadaci, komponente i vrste informacijskog sustava, odnos poslovnog i informacijskog sustava, ERP sustav, faze projektiranja i razvoj IS-a, sigurnost i zaštita IS-a)
4. Uvod u operacijske sustave (pojam, vrste i osnovne karakteristike operacijskih sustava)
5. Osnovni koncepti računalnih mreža (uloga i zadaci računalnih mreža, arhitektura računalnih mreža, protokoli, standardi, distribuirani sustavi, internetske tehnologije, pojam i vrste usluga Cloud computinga)
6. Uvod u algoritamski način razmišljanja i programiranja računala (algoritamski način razmišljanja, vrste programskih jezika)
7. Uvod u softversko inženjerstvo (osnovni pojmovi vezani uz softversko inženjerstvo, modularnost, projektni pristup razvoju softvera. interakcija čovjeka i stroja)
8. Osnovni koncepti baze podataka (pojam datoteke i baze podataka, vrste baza podataka, sustavi za upravljanje bazom podataka, skladišta podataka, Big data, poslovna inteligencija, rudarenje podataka)
9. Uvod u razvoj web aplikacija (pojam web aplikacije, faze razvoja web aplikacije, programski jezici i sustavi za razvoj web stranica, karakteristike statičkih i dinamičkih web aplikacija, responzivni dizajn)
10. Suvremeni trendovi razvoja informacijskih i komunikacijskih tehnologija (umjetna inteligencija, VR, AR, robotika, ...)

##### VJEŽBE:

1. Hardver (osnovne komponente računala)
2. Razvoj web stranica (HTML, CSS)
3. Verzioniranje datoteka (eng. Version Control) (Git, GitHub, Markdown)
4. Programski jezik Python (varijable, uvjeti, funkcije, petlje; pretraživanje, sortiranje, rad s klasama, rad s bibliotekama)

#### 4.33.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. REDOVITI STUDIJ



Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1-4	60	2,0	0%
Aktivnost na nastavi	2-3	15	0,5	10%
Kolokviji	2-3	45	1,5	40%
Ispit (pismeni/usmeni)	1-4	60	2,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

## 2. ONLINE (IZVANREDNI) STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P, VJ, AS)	1-4	60	2,0	0%
Aktivnost na nastavi	2-3	15	0,5	10%
Kolokviji	2-3	45	1,5	40%
Ispit (pismeni/usmeni)	1-4	60	2,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

### 4.33.7 Planirane aktivnosti

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja i vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub). Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati).

**Aktivnost na nastavi:** Tijekom semestra studenti mogu predati 10 zadataka od kojih svaka nosi 1 bod. Zadaće definira suradnik na kolegiju (asistent). Studenti trebaju samostalno riješiti zadataku te rješenje pravovremeno učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu e-učenja. Korištenje tuđeg rješenja (plagijata) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub). Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad: izrada zadataka primjenom alata i programskih jezika. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Kolokviji:** Sastoje se od rješavanja praktičnih zadataka otvorenog tipa. Da bi položili kolokvije, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa laboratorijskih vježbi te osnovnu i dodatnu literaturu). Kolokvijima mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Nema ponavljanja, ispravljanja niti nadoknade kolokvija. Prepisivanje na kolokvijima je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub). Rasprava: pojašnjenje nastavnog gradiva iz vježbi (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alat). Praktičan rad za računalom: rješavanje kolokvija iz gradiva obrađenog na satovima vježbi. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Teorijski test:** Sastoje se od rješavanja teorijskih zadataka. Da bi položili teorijski test, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale s predavanja te osnovnu i dodatnu literaturu).



Teorijskom testu mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Prepisivanje na testu je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja iz teorijskog dijela gradiva, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i drugih dostupnih obrazovnih resursa. Rasprava: rasprava u vezi teorijskog dijela gradiva putem suradničkih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alat) Praktičan rad za računalom: rješavanje testova iz teorijskog dijela gradiva definiranog silabusom. Istraživanje: pregledavanje mrežnih stranica, online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, znanstvene baze (Google znalac, baze.nsk.hr, Dabar, Hrčak) i drugi dostupni obrazovni resursi.

**Pisani dio** ispita je položen, ako je student kroz laboratorijske vježbe (**kolokviji i aktivnosti na nastavi (V)**) tijekom semestra ostvario **najmanje 50% bodova**.

**Usmeni dio** ispita je položen ako je student ostvario **najmanje 50%** od ukupnog broja bodova iz testova s predavanja te dodatnih bodova prikupljenih kroz aktivnost na nastavi

**Oslobođenje od pojedinog dijela ispita** vrijedi do kraja akademske godine ili do **prvog pada bilo na pisanom ili usmenom** dijelu ispita.

Studenti koji su u sklopu **laboratorijskih vježbi** ostvarili **manje od 50% bodova** moraju **polagati pisani dio** ispita na ispitnom roku. Studenti koji su u sklopu **predavanja** ostvarili **manje od 50%** bodova moraju polagati **usmeni dio** ispita na ispitnom roku. Zaključno, studenti koji su i u sklopu laboratorijskih vježbi i u sklopu predavanja ostvarili **manje od 50%** bodova moraju **polagati pisani i usmeni dio** na ispitnom roku.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

#### 4.33.8 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem aktivnosti na nastavi (V) i kolokvija ostvariti najmanje 50% bodova
2. putem teorijskog testa ostvariti najmanje 50% bodova

ILI

1. položiti pismeni ispit koji obuhvaća praktični sadržaj kolegija
2. položiti usmeni ispit koji obuhvaća teorijski sadržaj kolegija

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da:

- nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom iz pismenog ili usmenog djela
- ne položi pismeni i/ili usmeni ispit

Položenim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

#### 4.33.9 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.



#### **4.33.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Materijali za predavanja i vježbe objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na kolegij koji se nalazi na sustavu za e-učenje, pratiti aktualne sadržaje i obavijesti, te dinamiku izvođenja kolegija. Položen ispit, praktična provjera znanja i aktivnost na nastavi u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

#### **4.33.11 Literatura**

1. Obvezna:

- (a) Brookshear, J.G., Brylow, D. (2014). Computer science: An Overview. Pearson.
- (b) Dodatne poveznice i izrađeni obrazovni multimedijски materijali predavanja i vježbi dostupni u okviru sustava za e-učenje (FIPU) za kolegij Osnove IKT

2. Izborna:

- (a) Langfield, S., Duddell, D. (2016). Computer Science - Cambridge International AS and A Level Computer Science Coursebook. Cambridge University Press.
- (b) Leadbetter, C. et al. (2012). Computing - Cambridge International AS and A Level Computing Coursebook. Cambridge University Press. Dopunska:

3. Dopunska:

- (a) Dostupni priručnici i vodiči za primjenu računalnih programa

2 Bosilj Vukšić, V., Pejić Bach, M. (ur.): "Poslovna informatika", Element, Zagreb, 2012., 2. izmijenjeno izdanje

- (a) Čerić, V., Varga M. (urednici), Informacijska tehnologija u poslovanju, Element, Zagreb, 2004.



#### 4.34 Osnove ekonomije

1. Kod i naziv kolegija: 215239, Osnove ekonomije (IPOE)

##### 4.34.1 Nastavnici

prof. dr. sc. Marinko Škare (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Dean Sinković (nositelj, predavanja, vježbe)

##### 4.34.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**  
Vrsta kolegija: **izborni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **II.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

##### Korelativnost:

##### Preduvjeti:

Nema preduvjeta za upis kolegija

##### 4.34.3 Cilj kolegija

Temeljni je cilj kolegija osposobiti studente za ovladavanjem temeljnih znanja iz osnova ekonomije i njihova aplikativna primjena.

##### 4.34.4 Ishodi učenja

1. Spoznati kako promjene u okruženju i državnoj politici utječu na cijenu i output na pojedinom tržištu, upotrebljavajući zakone ponude i potražnje.
2. Suvereno koristiti osnovne alate ekonomske teorije u proučavanju tržišta, ponašanja potrošača, ponašanja tvrtki i čitavog gospodarstva.
3. Spoznati razlike između mikro i makroekonomije, tumačiti i primjenjivati državne račune, cijene, nezaposlenost i druge ekonomske indikatore koji se objavljuju, predvidjeti i objasniti kako promjene u okruženju i državnoj politici utječu na ekonomski rast zemlje u dugom roku kroz pojam proizvodnih funkcija.
4. Objasniti kako poslovni ciklusi nastaju i nestaju te koje su to državne politike koje mogu ublažiti ili pogoršati poslovne cikluse, objasniti utjecaj međunarodne razmjene na makroekonomiju.

##### 4.34.5 Sadržaj kolegija

1. Tržište i država u modernom gospodarstvu

2. Elastičnost i korisnost
3. Proizvodnja i organizacija poduzeća
4. Savršena i nesavršena konkurencija
5. Tržišta faktora proizvodnje: rada zemlje i kapitala
6. Promicanje učinkovitih tržišta
7. Uvod u makroekonomiju; Mjerenje gospodarske aktivnosti
8. Poslovna kolebanja i teorija agregatne potražnje
9. Potrošnja i ulaganja
10. Međunarodni financijski sustav
11. Proces i politike ekonomskog rasta

#### 4.34.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-4		0,3	5%
Aktivnost na nastavi	1-4		0,6	10%
Esej	1-4		0,6	10%
Usmeno izlaganje			0,9	15%
Kolokviji	1-4		3,6	60% (30%+30%)
<b>Ukupno</b>			<b>6,0</b>	

1. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) **Pohađanje je nastave** obvezno. Student je dužan prisustvovati na najmanje 70% nastavnih sati (ne odnosi se na studente uz rad), za nazočnost na više od 70% nastavnih sati, stječe pravo na ostvarivanje 5% uspješnosti. Svi studenti moraju biti pripremljeni za svako predavanje i seminare.

**Aktivnost na nastavi** podrazumijeva da je student spreman za svako predavanje i vježbe, da aktivno učestvuje u raspravama, pripremi domaće zadaće i istraživanje koje zahtijeva predmetni nastavnik. Ukoliko student redovito priprema domaću zadaću/istraživanje, a uz to i aktivno učestvuje na nastavi, stječe pravo na ostvarivanje 10% uspješnosti.

U semestru se pišu **2 kolokvija**. Sadržaj se kolokvija odnosi na gradivo koje je student odslušao (do pisanja prvog, odnosno drugog kolokvija), dakle nisu kumulativnog karaktera. Studenti se unaprijed obavijeste o točnom datumu pisanja prvog, odnosno drugog kolokvija. Svaki kolokvij nosi 30% uspješnosti, dakle pisanjem oba kolokvija tijekom semestra, student stječe **pravo na 60% uspješnosti**. Položenim kolokvijem smatra se onaj na kojem je student ostvario najmanje **50% bodova**. Da bi ostvario ECTS bodove iz ovog predmeta, student mora položiti gradivo oba kolokvija, točnije, na svakom od kolokvija mora ostvariti najmanje **50% bodova**. **Završni ispit student piše ukoliko nije prošao oba kolokvija ili ukoliko želi ostvariti bolji rezultat koji je stekao pisanjem oba kolokvija.**

Ako student na završnom ispitu ne ostvari najmanje **50% uspješnosti**, ne može steći pravo na upis





bodovne vrijednosti ECTS, ocjenjuje se ocjenom nedovoljan te ponovno upisuje predmet. Izlazak na završni ispit student je obavezan prijaviti putem Studomata.

Studenti su dužni pridržavati se rokova predaje domaćih uradaka, dovršetka i izlaganja seminara. Neopravdano nepridržavanje rokova rezultirat će negativnom ocjenom (0 bodova) za aktivnost koja se trebala izvršiti. Ukoliko postoje opravdani razlozi (bolest ili neki drugi ozbiljniji razlozi), studenti su se dužni javiti profesoru, uz dokaze o opravdanosti razloga ne pristupanja ispitu ili izostanka predaje zadanog domaćeg uratka, seminara, izlaganja seminara.

Po završetku semestra, ispunjenih obveza studenta, završenih kolokvija, ocjenjuje se **ukupna uspješnost studenta tijekom nastave**, a prema Europskom sustavu prijenosa bodova.

Konačna se ocjena studenta utvrđuje prema slijedećoj Formuli:

$$\text{OCJENA} = 60\% \times K + 15\% \times H + 10\% \times A + 10\% \times W + 5\% \times N$$

gdje je:

- K = prosječni broj bodova iz dva kolokvija,
- H = seminar/usmeno izlaganje
- A = aktivnost na nastavi
- W = pismeni radovi
- N = prisustvo na nastavi i vježbama

#### 4.34.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Prisustvovati predavanjima i vježbama najmanje 70%
2. Aktivno se uključiti u nastavni proces sudjelovanjem u diskusiji i timskom radu
3. Izraditi i izložiti seminar ekonomske problematike, te predati ga u roku koju odredi predmetni nastavnik ili asistent
4. Riješiti dane problemske zadatke/domaću zadaću
5. Pristupiti kolokvijima ili ispitu

#### 4.34.8 Rokovi ispita i kolokvija

Objavljuju se na početku akademske godine putem ISVU sustava

#### 4.34.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

\



#### 4.34.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) BeniĆ, Đ.(2011): Uvod u ekonomiju, Zagreb, Školska knjiga
- (b) Mankiw, N.Gregory.; (2006). Osnove ekonomije, Zagreb: MATE

2. Izborna:

- (a) Fair, R.C.; Case, K.E. (1989.): Principles of Economics. Prentice-Hall.
- (b) Klein, M.W. (2001): Mathematical methods for economics.
- (c) McConnell, C.; Brue, S. (2005): Economics, New York: McGraw-Hill.
- (d) Sharma, S. (2015): Economics in an Akward Corner, Collected Works, Juraj Dobrila University of Pula, Faculty of Economics and Tourism, Pula, Croatia

3. Priručna:

- (a) Državni zavod za statistiku: <http://www.dzs.hr/>
- (b) Ministarstvo financija: <http://www.mfin.hr/>



#### 4.35 Osnove podatkovne znanosti

1. Kod i naziv kolegija: 241257, Osnove podatkovne znanosti (OPZFIPU)

##### 4.35.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj)  
doc. dr. sc. Ivan Lorencin (nositelj)

##### 4.35.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redoviti), **9P - 6V - 45A** (online izvanredni)

**Korelativnost:**

**Preduvjeti:**

Nema

##### 4.35.3 Cilj kolegija

Kolegij informacijski opismenjuje studente u teoriji i tehnikama obrade, organiziranja, strukturiranja i izvještavanja o podacima koristeći najkvalitetnije otvorene alate.

##### 4.35.4 Ishodi učenja

1. Razlikovati vrste podataka.
2. Razlikovati podatke od informacija.
3. Odabrati adekvatne podatkovne strukture za traženu analizu.
4. Procijeniti kvalitetu strukturiranja podataka.
5. Koristiti moderne alate za analizu i baratanje podacima.
6. Kolaborativno izrađivati analize podataka.

##### 4.35.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod i timski rad
2. Uvod u Python i tablične kalkulatore
3. Vrste podataka



4. Tablični podaci
5. Praktično analiziranje podataka

#### 4.35.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Aktivnost na nastavi	1-5	30	1,0	10%
Vježbe	1-5	30	1,0	0%
Projekt	1-6	90	3,0	50%
Kolokviji	1-3	30	1,0	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Sinkrona nastava	1-5	5	0.2	10%
Proučavanje nastavnih materijala	1-5	55	1.8	0%
Vježbe	1-5	30	1,0	0%
Projekt	1-6	90	3,0	50%
Kolokviji	1-3	30	1,0	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 1. Uvod i timski rad

- **Predavanja i vježbe:** prezentacija syllabusa, teorija i vježbanje timskog rada (4P, 10V)
- **Esej:** esej o očekivanjima predmeta, 300-500 riječi, komparativno ocjenjivanje
- **Bodovi:** 5 (esej) + 5 (komparativno ocjenjivanje)
- **Povezani ishodi:** 2,6

##### 2. Uvod u Python i tablične kalkulatore

- **Predavanja i vježbe:** Pohrana i analiza podataka u tabličnim kalkulatorima, uvod u Python (6P+6V)
- **Bodovi:** 10 bodova s računalnih vježbi
- **Povezani ishodi:** 5

##### 3. Vrste podataka

- **Predavanja i vježbe:** Atomarne i složene vrste podataka; vrste podataka i strukture u Pythonu; slogovi i kontejneri podataka, JSON; datumski i intervalni tipovi; izvori podataka (6P, 6V)
- **Projekt:** grupni projekt o jednostavnim i složenim vrstama podataka
- **Kolokvij:** kolokvij o osnovnim i složenim tipovima podataka (pitanja s ponudjenim odgovorima)
- **Bodovi:** 15 bodova projekt; 5 bodova komparativnog ocjenjivanja; 15 bodova kolokvij



- **Povezani ishodi:** 3,4,6

#### 4. Tablični podaci

- **Predavanja i vježbe:** Tablično organiziranje podataka i csv, analiza tabličnih podataka u Pythonu i pandas; kombiniranje tablica; filtriranje i upiti na tablicama (9P+8V)
- **Projekt:** grupni projekt upravljanja tablicama
- **Kolokvij:** kolokvij o osnovnim i složenim tipovima podataka (pitanja s ponuđenim odgovorima), upload csv strukturiranih podataka
- **Bodovi:** 15 bodova projekt; 5 bodova komparativnog ocjenjivanja; 10 bodova kolokvij (10b pitanja, 5b upload csv-a)
- **Povezani ishodi:** 3,4,5,6

#### 5. Praktično analiziranje podataka

- **Predavanja i vježbe:** dobra i loša praksa organiziranja podataka; vizualizacija podataka i preoznavanje laganje vizualizacijama; sumarne i deskriptivne statistike; izrada analize (5P)
- **Projekt:** grupni projekt analize podataka (istraživanje podataka u velikom datasetu)
- **Bodovi:** 30 bodova projekt; 5 bodova komparativnog ocjenjivanja; 10 bodova kolokvij (10b pitanja, 5b upload csv-a)
- **Povezani ishodi:** 5,6

#### 4.35.7 Studentske obveze

Student mora sakupiti barem 30 bodova s projekata i barem 20 bodova s oba kolokvija za prolaznu ocjenu.

U "projektne" bodove ulaze bodovi s eseja, komparativnih ocjenjivanja i samih projekata. Zbroj projektnih bodova ne može preći 60.

Alternativno, na pismenom ispitu može nadoknaditi bodove s kolokvija, a ako ne zadovolji u bodovima s projekata, mora usmeno odgovarati.

#### 4.35.8 Rokovi ispita i kolokvija

Prvi kolokvij očekuje se oko 5. tjedna nastave, a drugi oko 8. tjedna nastave.

Bit će objavljeni na mrežnim stranicama Fakulteta Informatike u Puli.

#### 4.35.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

1. Komparativno ocjenjivanje Studenti će dobiti nekoliko parova tuđih studentskih radova i za svaki od parova će utvrditi koji procjenjuju da je bolji. Ti podaci će algoritamski biti ukomponirani u ocjeni rada, a za svaku komparaciju koju student daje, dobiva 1 "projektni" bod.
2. Opći sadržaj projekta:
  - (a) Tekstualni samostojeći dokument
  - (b) Video-prezentacija od 5min
  - (c) Znanstveni poster
  - (d) Programski kod kao primjer



3. Princip bodovanja projekta/eseja Kod projekata ocjenjuju se sljedeće kategorije: 1. Akademska korektnost (5%, obavezno više od 0) 2. Tematska adekvatnost (20%) 3. Korektnost primjera (20%) 4. Informativnost postera (5%) 5. Komparativna ocjena (50%)

Kod eseja ocjenjuju se sljedeće kategorije: 1. Akademska korektnost (5%, obavezno više od 0) 2. Tematska adekvatnost (30%) 2. Jezična korektnost (pravopis, izražavanje; 10%) 3. Komparativna ocjena (55%)

Komparativna ocjena dobiva se algoriatmskim poredavanjem radova temeljem studentskih ocjena uz direktno bodovanje 10% projekata.

#### 4.35.10 Literatura

1. Obvezna:

- Python Software Foundation, The Python Tutorial, <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html> (2022-03-18)
- video i online povezani materijali
- studentski kreirani materijali dostupni putem LMS-a

2. Dodatna:

- The pandas development team, Pandas user guide, [https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user\\_guide/index.html](https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/index.html) (2022-03-18)
- Martin Fowler, Analysis Patterns - Reusable object models, Addison Wesley, 1996.



#### 4.36 Pedagogija

1. Kod i naziv kolegija: NOVI, Pedagogija (PEDFIPU)

##### 4.36.1 Nastavnici

Izv. prof. dr. sc. Sandra Kadum (nositelj)

##### 4.36.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Pedagogija (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **Obvezan**

Razina kolegija: **Diplomski**

Semestar: **Zimski**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **Hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovan studij) **9P - 6VJ - 45A** (online studij)

##### **Korelativnost:**

Kolegij je korelativan s Uvodom u pedagogiju, Općom didaktikom, Sociologijom.

##### **Preduvjeti:**

Preduvjet za upis kolegija Pedagogija određen je odredbama programskog studija za upis u prvu godinu studija, a za svladavanje ovog kolegija nema preduvjeta.

##### 4.36.3 Cilj kolegija

Usvojiti kompetencije za povezivanje temeljnih pojmova pedagogije, obiteljskog odgoja i obrazovanja posebno u školskoj praksi te prepoznavanje važnosti i odgovornosti učitelja/nastavnika u poučavanju.

##### 4.36.4 Ishodi učenja

1. Objasniti temeljne pojmove pedagogije te ih primjeniti u svakodnevnom obiteljskom životu i u školskom okruženju
2. Usporediti osnovne dimenzije odgojno-obrazovnog rada
3. Analizirati važnost utjecaja primarne i sekundarne socijalizacije na odgoj pojedinca
4. Kritički analizirati ulogu pojedinih institucija (škola, obitelj, radna sredina, mass-media i dr.) kao i njihov utjecaj, mogućnosti i domete u odgoju i obrazovanju pojedinca
5. Kritički analizirati temeljne učiteljske/nastavničke kompetencije
6. Kritički analizirati inicijativu i poduzetništvo kroz cjeloživotno obrazovanje (sposobnost pretvaranja ideja u aktivnosti kroz kreativnost, inovacije i sposobnost planiranja i upravljanja projektima)

##### 4.36.5 Sadržaj kolegija

Kolegij uključuje sljedeće sadržaje:



1. Uvod u pedagogiju: pojam pedagogije i odgoja; mjesto pedagogije u sustavu znanosti; pedagogijske discipline, vrste odgoja. Teorije učenja (biheviorizam, kognitivizam, konstruktivizam,..).
2. Pojam odgoja. Humanistički pristup odgoju i obrazovanju: glavne pretpostavke humanističkog obrazovanja; temeljni principi humanističkog odgoja i obrazovanja. Odgoj i manipulacija.
3. Obitelj. Tradicionalne i suvremene obitelji. Odnosi roditelja i djece te odnosi između djece. Nasilje u obitelji. Suradnja između obitelji i škole.
4. Obrazovanje. Temeljni pojmovi. (Ne)jednakost obrazovnih šansi. Inteligencija i obrazovni uspjeh. Temeljni domaći i međunarodni dokumenti: Konvencija protiv diskriminacije u obrazovanju; Cjelovit okvir djelovanja u obrazovanju za mir, ljudska prava i demokraciju. Pravo na obrazovanje.
5. Socijalizacija. Primarna (obitelj), sekundarna (škola, mass-media, vršnjaci, itd.) i tercijarna socijalizacija (treća životna dob). Mladi i mass-media (uloga i značenje medija u životu mladih; jezik i mediji; manipulacija). 6. Učitelj/nastavnik: osobne i profesionalne (stručne) kompetencije za rad u školi. Usavršavanje učitelja/nastavnika.
6. Cjeloživotno učenje. Temeljni pojmovi: cjeloživotno obrazovanje, cjeloživotno učenje, permanentno obrazovanje, doživotno obrazovanje, povratno obrazovanje, obrazovanje odraslih, općeživotno obrazovanje, društvo koje uči, društvo znanja. Formalno i neformalno obrazovanje te informalno učenje u tradicionalnom i cjeloživotnom obrazovanju.

#### 4.36.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. REDOVAN STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1-6	45	1,5	0%
Samostalni zadaci (vježbe)	2-6	51	1,7	30%
Projekt	2-6	30	1,0	25%
Pisani ispit	1-6	54	1,8	45%
<b>Ukupno</b>	<b>1-6</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

##### 1. ONLINE (IZVANREDAN) STUDIJ

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1-6	45	1,5	0%
Samostalni zadaci (vježbe)	2-6	51	1,7	30%
Projekt	2-6	30	1,0	25%
Pisani ispit	1-6	54	1,8	45%
<b>Ukupno</b>	<b>1-6</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

#### 4.36.7 Planirane aktivnosti

#### 4.36.8 Studenske obveze

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem





videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije . Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Moodle forum i dostupni videokonferencijski alati).

**Aktivnost na nastavi:** Napisati, predati i izložiti četiri (4) samostalna zadatka (vježbe) i osmisлити projekt na zadanu temu u previđenom roku. Ukoliko sve odrade studenti mogu sakupiti maksimalno 55% ocjene. Ukoliko sakupe manje od 25% studenti trebaju ispraviti vježbe/samostalne zadatke. Studenti trebaju samostalno riješiti samostalne zadatke/vježbe te rješenje pravovremeno učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu e-učenja. Korištenje tuđeg rješenja (plagijata) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i web izvora. Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Moodle forum, videokonferencijski alati) Praktičan rad: izrada samostalnih zadataka i vježbi. Istraživanje: pregledavanje online uputa, drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Kolokviji:** Sastoje se od prezentiranja praktičnih zadataka. Da bi položili kolokvije, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (osnovnu i dodatnu literaturu). Kolokvijima mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i web izvora. Rasprava: pojašnjenje nastavnog gradiva iz vježbi (Moodle forum, videokonferencijski alat). Praktičan rad: rješavanje kolokvija iz gradiva obrađenog na satovima vježbi. Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Pisani dio ispita** je položen, ako je student kroz vježbe (kolokviji i samostalni zadatci na nastavi) tijekom semestra ostvario najmanje 25% bodova. Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

1. Studenske obveze Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. putem aktivnosti na nastavi i kolokvija ostvariti najmanje 25% bodova 2. putem teorijskog testa ostvariti najmanje 25% bodova Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da: - nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom iz pismenog ili usmenog djela - ne položi pismeni ispit Položenim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

NAPOMENA: Detaljne upute za pisanje samostalnih zadataka studentu/studentici bit će dostupni u sustavu Merlin.

**Rokovi ispita i kolokvija** daju se na početku akademske godine, objavljuju se na mrežnim stranicama Sveučilišta i u ISVU.

**Ostale važne činjenice uz kolegij:** Materijali za predavanja i vježbe objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na kolegij koji se nalazi na sustavu za e-učenje, pratiti aktualne sadržaje i obavijesti, te dinamiku izvođenja kolegija. Položen ispit, praktična provjera znanja i aktivnost na nastavi u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

OCJENA	POSTIGNUĆE
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%



#### 4.36.9 Literatura

##### 1. Obvezna:

- (a) Delores, J. et al. (1998). Učenje – blago u nama: Izvješće UNESCO-u Međunarodnog povjerenstva za razvoj obrazovanja za 21. stoljeće, Educa, Zagreb. (Drugi dio: 4. Četiri potporna obrazovanja, 95-108; 5. Doživotno učenje, 110-124).
- (b) Giesecke, H. (1993). Uvod u pedagogiju. Zagreb: Educa.
- (c) Gudjons, H., Čehok, I., Pavić, Ž., & Travar, D. (1994). Pedagogija: temeljna znanja. Educa. [www.toaz.info/doc-view-3](http://www.toaz.info/doc-view-3)
- (d) Kadum, S., Šušar, V., & Tomić, R. (2020). Školska pedagogija. Pula: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli.

##### 2. Izborna:

- (a) Brajša-Žganec, A., & Slaviček, M. (2014). Obitelj i škola: utjecaj obiteljskog sustava na funkcioniranje djeteta u školi. Psihološki aspekti suvremene obitelji, braka i partnerstva. Brajša-Žganec, A. Lopižić, J.; Penezić, Z. (ur.). Zagreb: Naklada Slap; Hrvatsko psihološko društvo (HPD), 149-174.
- (b) Kadum, S. (2019). Divergentno mišljenje u procesu suvremenoga odgoja i obrazovanja. Metodčki ogledi. 26(1), 81-98. [www.hrcak.srce.hr/220878](http://www.hrcak.srce.hr/220878)
- (c) Kadum-Bošnjak, S. (2012). Suradničko učenje. Metodčki ogledi, 19 (1), 181-199. [www.hrcak.srce.hr/94728](http://www.hrcak.srce.hr/94728)
- (d) Križan, H., Marić, M., & Žižanović, M. (2018). Vršnjačko nasilje: priručnik za stručnjake. Zagreb: Edukacijskorehabilitacijski fakultet sveučilišta u Zagrebu. [www.pokretacipromjene.org/wp-content/uploads/2020/06/Prirucnik\\_vrsnjacko\\_nasilje.pdf](http://www.pokretacipromjene.org/wp-content/uploads/2020/06/Prirucnik_vrsnjacko_nasilje.pdf)
- (e) Lukenda, A., & Iveljić, A. M. (2022). Pregled i analiza kritika koncepta cjeloživotnog obrazovanja. Acta Iadertina, 19(2), 205-224. [www.hrcak.srce.hr/file/428721](http://www.hrcak.srce.hr/file/428721)
- (f) Marinović-Bobinac, A. (2001). Obitelj i škola. Djeca i mediji. Ilišin, Vlasta (ur.). Zagreb: Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži; Institut za društvena istraživanja, 41-78.
- (g) Matičević, I. (2014). Kratak pregled modela antičkog obrazovanja. Suvremena pitanja, 18, 58-65. [www.ceeol.com/search/viewpdf?id=274277](http://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=274277)
- (h) Miliša, Z., Čurko, B. (2010). Odgoj za kritičko mišljenje i medijska manipulacija. MediAnali: međunarodni znanstveni časopis za pitanja medija, novinarstva, masovnog komuniciranja i odnosa s javnostima. 4 (7), 57-72. [www.hrcak.srce.hr/file/84138](http://www.hrcak.srce.hr/file/84138)
- (i) Škutor, M. (2014). Partnerstvo škole i obitelji – temelj dječjeg uspjeha. Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju, 154(3), 209-222. [www.hrcak.srce.hr/138844](http://www.hrcak.srce.hr/138844)
- (j) Valjan-Vukić, V. (2009). Obitelj i škola – temeljni čimbenici socijalizacije. Magistra Iadertina, 4(1), 171-178. [www.hrcak.srce.hr/clanak/78141](http://www.hrcak.srce.hr/clanak/78141)

##### 3. Priručna:

- (a) Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje. (2011). Zagreb: 1. Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske. [www.hrcak.srce.hr](http://www.hrcak.srce.hr)
- (b) Obiteljski zakon. (2023). Zagreb: Narodne novine. [www.narodne-novine.nn.hr/search.aspx?upit=Obitelj](http://www.narodne-novine.nn.hr/search.aspx?upit=Obitelj)



#### 4.37 Praksa edukacije informatike

1. Kod i naziv kolegija: XXXX, Praksa edukacije informatike (PEI-FIPU)

##### 4.37.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj)

##### 4.37.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **II.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **0P - 30V -0S- 10A / 0P - 30V - 0S - 10A**

**Korelativnost:**

FOI: Stručna praksa

**Preduvjeti:**

Nema.

##### 4.37.3 Cilj kolegija

Osposobiti studente za samostalno planiranje, izvođenje i evaluaciju aktivnosti u edukaciji informatike primjenom didaktičko-metodičkih spoznaja. Omogućiti razvoj kompetencija potrebnih za uspješno obavljanje poslova u svojstvu edukatora informatike u obrazovnim institucijama pod mentorstvom iskusnih edukatora informatike te razviti samostalnost i odgovornost i osjećaj timskog rada u okviru odabranog edukacijskog okruženja.

##### 4.37.4 Ishodi učenja

1. Opisati metodičku izvedbu nastavnog sata iz područja informatike u okviru odabranog obrazovnog okruženja.
2. Izraditi metodičku pripremu za izvedbu edukacije informatike, uzimajući u obzir ciljeve učenja, karakteristike polaznika, specifičnosti okruženja te dostupne druge resurse.
3. Izvoditi edukaciju informatike u okviru odabranog obrazovnog okruženja.
4. Evaluirati održanu edukaciju informatike u okviru odabranog obrazovnog okruženja.
5. Razviti samostalnost i odgovornost te osjećaj timskog rada u obrazovnom okruženju.

##### 4.37.5 Sadržaj kolegija

1. Odabir obrazovne institucije za provođenje stručne prakse za edukatore informatike
2. Uspostavljanje kontakata vezano uz 1.



3. Dogovaranje projektnog zadatka.
4. Provedba stručne prakse uz vođenje dnevnika i učitavanje istoga u sustav za e-portfolio.
5. Usmeno prezentiranje rezultata obavljene stručne prakse za edukatore informatike.

#### 4.37.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Praktičan rad	1-5	120	4	80%
Dokumentacija	1-5	60	2	20%
<b>Ukupno</b>		<b>*180</b>	<b>* **6,0</b>	<b>* *100%</b>

##### 1. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Praktičan rad	1-5	120	4	80%
Dokumentacija	1-5	60	2	20%
<b>Ukupno</b>		<b>*180</b>	<b>* **6,0</b>	<b>* *100%</b>

#### 4.37.7 Studentske obveze

##### Praktičan rad

Praktičan rad prema uputama mentora iz obrazovnih organizacija.

Stjecanje znanja: mentorstvo u obrazovnim organizacijama (10 sati)

Suradnja: suradnja sa zaposlenicima odabrane organizacije u kojoj će se vršiti stručna praksa (10 sati)

Praktičan rad: rad na zadanim aktivnostima/zadacima (70 sati)

Istraživanje: pregledavanje uputa i dostupnih resursa (30 sati)

##### Dokumentacija

Tijekom rada potrebno je voditi dnevnik stručne prakse u okviru kojeg je potrebno ukratko opisati zadatak kojeg je student obavljao te je isti potrebno učitati u sustav za e-portfolio (isti kao i za kolegij Metodika edukacije informatike 1). Implementacija stečenog znanja: objava rezultata praktičnog rada, izrada popratne dokumentacije za instituciju po potrebi.

Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

OCJENA	POSTIGNUĆE
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%

#### 4.37.8 Studentske obveze

Ocjenjuje se i vrednuje zalaganje i rad studenta te izrada izvještaja o obavljenoj stručnoj praksi koji potpisuje mentor u odabranoj obrazovnoj instituciji.



#### **4.37.9 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### **4.37.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Materijali za obavljanje stručne prakse objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na e-kolegij koji se nalazi u sustavu za e-učenje te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti i dinamiku izvođenja kolegija.

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s elektroničkim identitetom (?? ())
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na mrežnoj oglasnoj stranici Fakulteta informatike.

#### **4.37.11 Literatura**

Prema preporuci mentora i nositelja kolegija.



#### 4.38 Praktikum za edukatore informatike

1. Kod i naziv kolegija: XXXXX, Praktikum za edukatore informatike (PEIFIPU)

##### 4.38.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj)

##### 4.38.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 0V - 0S 30P - 0S - 0AS**

##### **Korelativnost:**

Digitalne kompetencije u obrazovanju, Metodika edukacije informatike, Sustavi elektroničkog učenja

##### **Preduvjeti:**

Digitalne kompetencije u obrazovanju

##### 4.38.3 Cilj kolegija

Omogućiti studentima uvid u činitelje uspješnosti primjene i primjenu različitih pristupa u edukaciji informatike temeljenih na metodičkim spoznajama u stvarnom okruženju u poslovanju i obrazovanju s ciljem poticanja stjecanja novih znanja, vještina i sposobnosti za uspješno planiranje, izvedbu i evaluaciju edukacije informatike. Povezati studenata sa stručnjacima iz područja edukacije informatike s ciljem buduće suradnje na tržištu rada.

##### 4.38.4 Ishodi učenja

1. Usvajanje inovativnih metoda u edukaciji informatike temeljenih na metodičkim spoznajama na primjerima iz stvarnih okruženja prilagođenih različitim ciljanim skupinama i edukacijskim okruženjima.
2. Kritički analizirati metodičke pristupe u edukaciji informatike na primjerima iz stvarnih okruženja
3. Identificirati ključne činitelje uspješne primjene inovativnih nastavnih metoda u edukaciji informatike na primjerima iz stvarnih okruženja.
4. Razviti sposobnost refleksije o svojoj budućoj edukacijskoj praksi, identificirajući snage i područja za poboljšanje te koristeći dobivene povratne informacije radi kontinuiranog unapređenja svoga rada u svojstvu edukatora informatike.

##### 4.38.5 Sadržaj kolegija

1. Odabir pozvanih predavača/edukatora informatike iz obrazovnih i poslovnih okruženja



2. Definiranje načina vođenja dokumentacije praktikuma za edukatore informatike u sustavu za e-portfolio (Merlin)
3. Provedba predavanja pozvanih predavača edukatora informatike (1)
4. Vođenje dokumentacije praktikuma za edukatore informatike u sustavu za e-portfolio (Merlin)

#### 4.38.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanje (P)	1-4	30	1,0	0%
Dokumentacija	1-4	150	5,0	100%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

1. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanje (P)	1-4	30	1,0	0%
Dokumentacija	1-4	150	5,0	100%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

#### 4.38.7 Studentske obveze

**Pohađanje predavanja** Studenti su obvezni slušati predavanja pozvanih predavača/edukatora informatike iz realnih obrazovnih i/ili poslovnih okruženja. Minimalno 5 predavanja. Stjecanje znanja: predavanja pozvanih predavača/edukatora informatike iz realnih obrazovnih i/ili poslovnih okruženja, uživo ili online putem videokonferencijskih alata te iz snimki predavanja istih koje će biti dostupne nakon svakog predavanja u e-kolegiju na sustavu e-učenja. Rasprava: aktivno sudjelovanje tijekom predavanja te asinkrono sudjelovanje (Slack, Merlin forum, videokonferencijski alati) prema danim mogućnostima i potrebama.

**Dokumentacija** Studenti su obvezni izraditi analizu svakog predavanja prema danim uputama od strane mentora (nositelja kolegija) te istu učitati u sustav za e-portfolio. Stjecanje znanja: predavanja pozvanih predavača/edukatora informatike iz realnih obrazovnih i/ili poslovnih okruženja, uživo ili online putem videokonferencijskih alata te iz snimki predavanja istih koje će biti dostupne nakon svakog predavanja u e-kolegiju na sustavu e-učenja. (50 sati) Implementacija stečenog znanja: objava rezultata analize praćenja svih predavanja edukatora informatike prema danim uputama od mentora (nositelja kolegija) u sustavu za e-portfolio. (50 sati) Istraživanje: istraživanje dostupnih internetskih i drugih danih resursa vezanih uz inovativne pristupe u edukaciji temeljene na metodičkim pristupima vezano uz predavanja edukatora informatike iz prakse. (50 sati)

Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

OCJENA	POSTIGNUĆE
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%



#### **4.38.8 Studentske obveze**

Da položi kolegij, student/studentica mora: putem izrade dokumentacije ostvariti najmanje 50% bodova.

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da: nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom te ima pravo doraditi dokumentaciju.

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student izradom dokumentacije ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

#### **4.38.9 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### **4.38.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Materijali za predavanja i vježbi objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na e-kolegij koji se nalazi u sustavu za e-učenje te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti i dinamiku izvođenja kolegija. Djelomično izrađena dokumentacija u tekućoj akademskoj godini priznaje se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s elektroničkim identitetom (?? ()) 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na mrežnoj oglasnoj stranici Fakulteta informatike.

#### **4.38.11 Literatura**

Prema preporuci pozvanih edukatora informatike iz prakse i nositelja kolegija.





## 4.39 Praktikum

### 4.39.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj)  
Dragan Benčić, dipl. ing. (seminar)  
Zlatko Sirotić, v. pred. (seminar)

### 4.39.2 Informacije o kolegiju

Kod	199772
Naziv	Praktikum
Kratice	PRAFIPU
Broj ECTS bodova	6
Mjesto izvođenja	Pula
Jezik izvođenja	hrvatski, engleski
Broj sati (redoviti)	0P - 0V - 60S
Broj sati (online)	0P - 0V - 60S
Semestar	zimski

#### Studijski program:

- Informatika (prijediplomski), 3. godina, obvezni

### 4.39.3 Cilj kolegija

Radni naziv predmeta je "Industrijsko programiranje" jer se radi o tehnikama pisanja produkcijskog koda namjenjenog dugom periodu eksploatacije. Osim cilja da studenti nauče te tehnike, cilj je da primjena tih tehnika postane "refleksna" i prirodna (koliko god je to moguće), te da se nauči prepoznati i cijeniti ljepotu programiranja. Tako da programiranje ne bude "samo posao" već stvarno poziv u kojem je moguće ostvariti se.

### 4.39.4 Ishodi učenja

1. Pisati kvalitetan kod primjenjiv u praksi
2. Primjenjivati oblikovne obrasce (*design patterns*)
3. Procjenjivati etape životnog ciklusa softverskog rješenja

### 4.39.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod: "Code is a poetry"
  - (a) Karakteristike i ljepota kvalitetnog koda
  - (b) Što ćemo naučiti i zašto je to bitno?
  - (c) Koje su dobrobiti kvalitetno napisanog koda kroz vrijeme eksploatacije.
  - (d) Preduvjeti odnosno potrebna (pred)znanja za pisanje kvalitetnog produkcijskog koda
2. "Thinking in ...": programiranje u duhu odabranog programskog jezika

- (a) Kratak presjek vrsta i karakteristika programskih jezika (proceduralni, objektno orijentirani i funkcionalni)
- (b) Kako se karakteristike programskog jezika reflektiraju na način kodiranja
- (c) Par vježbi za provjeru i poravnavanje osnovnog znanja odnosno elemenata potrebnih za daljnji rad
- (d) Osvrt na "zloupotrebe" mogućnosti i karakteristika programskoj jezika

3. Elementi koji utječu na kvalitetu (ovo će biti samo spomenuto)

- (a) Vještina
- (b) Iskustvo (razumijevanje životnog ciklusa koda)
- (c) Refaktoriranje
- (d) Konvencije
- (e) Alati
- (f) Metodologije rada
- (g) Oblikovni obrasci
- (h) Razumijevanje zahtjeva
- (i) Modeliranje zahtjeva
- (j) Clean code
- (k) Testiranje

4. Potreba za pisanjem "čistog koda": razne metodologije

- (a) Dry
- (b) Kiss
- (c) Wet
- (d) ...

5. Unit testiranje kao osnova za razvoj kvalitetnog produkcijskog software-a

- (a) unit testing framework
- (b) Extreme programming tehnike: TDD / BDD

6. Clean code u poraksi kroz TDD, vježba 9 pravila (ova i slijedeća točka su centralni dio programa)

- (a) Descriptive long names
- (b) Single responsibility principle
- (c) No code duplication
- (d) Short methods (classes)
- (e) Avoid (or no) conditionals (actually no flags)
- (f) Avoid (or no) loops (breaks, continue, conditions), loop<sub>switch</sub> anti pattern (highly dependent on language): the goal is to use map, reduce, filter, times - standard array functions
- (g) Data structures over logic

- (h) No premature optimisation (automatska posljedica TDD tehnike)
- (i) "No null pattern" & "No primitivers obsession"

7. Refaktorianje u praksi: uzeti jedan projekt s "konfuznim" kodom te probati dodati jednu jednostavnu funkcionalnost:

- (a) Kao preduvjet, potrebno je refaktorirati postojeći kod do čistog stanja

8. Sumiranje naučenog kroz nešto složeniji "projekt" (ukoliko ostane vremena), gdje još upraksi možemo naučiti (nešto od):

- (a) Razumijevanje zahtjeva
- (b) Modeliranje zahtjeva i pretvaranje istih u kod
- (c) Konfiguriranje
- (d) "Convention over configuration" princip
- (e) Integracijsko testiranje
- (f) Alati za skeniranje kvalitete koda

Preduvjeti: računalo i znanje programskog jezika te GIT.

#### 4.39.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Aktivnost na nastavi</b>	1 - 3	60	2,0	0%
<b>Domaća zadaća</b>	1 - 3	60	2,0	0%
<b>Projekt</b>	1 - 3	60	2,0	100%
<b>Ukupno</b>	<b>Ukupno</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100 %</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
<b>Aktivnost na nastavi</b>	1 - 3	60	2,0	0%
<b>Domaća zadaća</b>	1 - 3	60	2,0	0%
<b>Projekt</b>	1 - 3	60	2,0	100%
<b>Ukupno</b>	<b>Ukupno</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100 %</b>

3. Metode rada

- Prvenstveno niz kraćih praktičnih zadataka koji će se odrađivati bilo individualno bilo u grupi
- Kraća teoretska predavanja / prezentacije
- Prezentacije rješenja od strane studenata pred grupom

#### 4.39.7 Studentske obveze

Napredak i rezultati će se vrednovati na osnovu pregledavanja rezultata praktičnog rada i sposobnosti rješavanja zadanih "izazova".



#### **4.39.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Objavljeni na mrežnim stranicama Fakulteta, odnosno studomatu

#### **4.39.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Nositelj kolegija u suradnji sa suradnicima iz privrede pripremaju projektne zadatke u kojima se od studenata traži primjena stečenih znanja.

#### **4.39.10 Literatura**

Preporuča se koristiti dostupna literatura prema specifičnim zahtjevima područja poslovnog subjekta, kao i raspoloživa ili korištena literatura tijekom studija.



#### 4.40 Programiranje na Java virtualnom stroju

1. Kod i naziv kolegija: 253584, Programiranje na Java virtualnom stroju (PJVFIPU)

##### 4.40.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj (nositelj)

##### 4.40.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **III.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

##### **Korelativnost:**

Stanford University – Object-Oriented Systems Design

Massachusetts University of Technology (MIT) – Object-Oriented Programming

University of Adelaide – Object Oriented Programming

University of New South Wales (UNSW) – Object-Oriented Design & Programming

##### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija

##### 4.40.3 Cilj kolegija

Upoznati studente s modernim programskim tehnologijama čijom primjenom će moći samostalno planirati, upravljati i implementirati opsežne programske projekte.

##### 4.40.4 Ishodi učenja

1. Objasniti i primijeniti koncepte objektno-orijentirane paradigme unutar programskog jezika Java.
2. Primijeniti koncepte apstrakcije, enkapsulacije podataka, nasljeđivanja i polimorfizma na razvoj programa.
3. Koristiti objektno orijentirani programski jezik i pripadne biblioteke za razvoj programa.
4. Razviti, ispitivati i uklanjati pogreške koristeći načela objektnog oblikovanja te integriranih razvojnih okruženja.
5. Razviti i osmisлити programe s grafičkim korisničkim sučeljima.
6. Primijeniti višedretvenost u svrhu razvoja odazivih korisničkih sučelja.
7. Opisati i objasniti faktore koji doprinose dobrom objektno-orijentiranom rješenju.
8. Razviti kompleksna programska rješenja temeljena na suvremenim Java tehnologijama.



#### 4.40.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod. Programski jezik Java. Komparacija sa jezikom C++.  
Dodatak: Programski jezik Kotlin.  
Dodatak: Koncepti objektno-orijentirane paradigme.
2. Stvaranje objekata (stack, heap). Polja. Stringovi.  
Klase, objekti, apstrakcija i enkapsulacija.
3. Konstruktori. Statičke metode i varijable.
4. Oblikovni obrasci (design patterns): Singleton, Strategija, Promatrač, Tvornica, Adapter, Dekorator.
5. Nasljeđivanje. Polimorfizam.
6. Apstraktne klase i sučelja. Paketi i biblioteke.
7. Iznimke.
8. Omotači. Generici. Ugniježdene klase.  
Anonimne klase. Lambda izrazi.
9. Kolekcije: skup, lista, mapa (Collection API).  
Dodatak: Vlastite kolekcije. Komparatori. Kolekcijski tokovi (Stream API).
10. Datoteke. Ulazni i izlazni tokovi podataka.  
Dodatak: Pristupanje bazama podataka. JDBC.
11. Swing. Upravljanje događajima. MVC obrazac.
12. JavaFX. Dodatak: TornadoFX + Data2viz. JPro (web), Glueon (mobile).  
Dodatak: LibGDX / LibKTX (game).
13. Java web programiranje. Apleti, Servleti, Java Server Pages (JSP).  
Google Web Toolkit (GWT). Vaadin programski okvir / Vaadin-on-Kotlin (VoK).  
Dodatak: Spring Boot & Kotlin
14. Višedretvenost i višedretvene aplikacije.
15. Testiranje programa. Analiza performansi programa. Optimizacija programa.

#### 4.40.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-8	60	2,0	0%
Samostalni zadaci	1-8	30	1,0	25%
Projekt	1-8	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-8	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-8	180	6,0	100%



## 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-8	45	1,0	0%
Pohađanje nastave	1-8	15	1,0	0%
Samostalni zadaci	1-8	30	1,0	25%
Projekt	1-8	30	2,0	25%
Ispit (2 kolokvija ili 1 pismeni i usmeni)	1-8	60	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-8	180	6,0	100%

## 3. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) Prema Pravilniku o ocjenjivanju UNIPU:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

### 4.40.7 Studentske obveze

Za polaganje kolegij, student/studentica mora ispuniti sljedeće obaveze:

- Domaće zadaće
- Izrada praktičnog rada
- Polaganje pismenog ispita ili dva kolokvija
- Polaganje usmenog ispita

### 4.40.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

### 4.40.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju.

### 4.40.10 Literatura

#### 1. Obvezna:

- Savitch W, Mock K: Absolute Java, 6th edition. Pearson Education, 2015.
- Horstmann CS: Core Java, Volume I – Fundamentals, 10th edition. Prentice Hall, 2016.
- Horstmann CS: Core Java, Volume II – Advanced Features, 10th edition. Prentice Hall, 2016.

#### 2. Izborna:

- Sharan K: Beginning Java 8 – Fundamentals. Apress, 2014.



- (b) Sharan K: Beginning Java 8 – APIs, Extensions and Libraries. Apress, 2014.
- (c) Urma RG: Java 8 in Action – Lambdas, Streams, and Functional-style Programming. Manning Publications, 2014.
- (d) Walls C: Spring in Action. Manning Publications, 2014.





#### 4.41 Programiranje u skriptnim jezicima

1. Kod i naziv kolegija: 253581, Programiranje u skriptnim jezicima (PSJFIPU)

##### 4.41.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Nikola Tanković

##### 4.41.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika** (redovni, online)

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

##### **Korelativnost:**

- Strukture podataka i algoritmi
- Napredne tehnike programiranja
- Funkcijsko programiranje
- Programsko inženjerstvo
- Web aplikacije
- Praktikum

**Preduvjeti:** Nema

##### 4.41.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je upoznati studente s temeljnim konceptima programiranja u jeziku JavaScript. Studenti će naučiti pisati, analizirati i otklanjati pogreške u JavaScript kodu s ciljem razvoja web stranica i aplikacija.

##### 4.41.4 Ishodi učenja

1. Razumijeti i primijeniti osnovne koncepte i sintaksu JavaScripta, uključujući varijable, tipove podataka i operatore.
2. Primijeniti kontrolne strukture kao što su petlje, uvjetno izvođenje i upravljanje pogreškama u JavaScriptu.
3. Razumijeti i primijeniti funkcije u JavaScriptu, uključujući njihovu deklaraciju, pozivanje i pravila dosega.



4. Razumijeti princip objektno orijentirane prirode JavaScripta, uključujući stvaranje i manipulaciju objekata, prototipove, te korištenje klasa i nasljeđivanja.
5. Razviti JavaScript kod koji koristi model dokumenta (DOM) za upravljanje elementima web stranica.
6. Oblikovati željene strukture podataka u JavaScriptu koristeći njegovu objektno orijentiranu prirodu
7. Kreirati interaktivne web aplikacije koristeći JavaScript za obradu korisničkih događanja.
8. Evaluirati i testirati JavaScript kod koristeći strategije testiranja i uklanjanja pogrešaka.

#### 4.41.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u Javascript i njegova uloga u razvoju web-a
2. Javascript osnove: varijable, tipovi podataka, operatori, kontrolne strukture.
3. Strukture podataka. Objekti i polja.
4. Funkcije u Javascriptu.
5. Objektno-orijentirano programiranje u Javascriptu.
6. Manipulacija strukturom DOM.
7. Asinkrono programiranje u Javascriptu.
8. Organizacija koda kroz module. Pakiranje. NPM.
9. Napredniji konstrukti recentnih ES normi.
10. Osnove funkcionalnog programiranja u Javascriptu (map/filter).
11. Testiranje i okviri za testiranje.
12. Pregled okvira za razvoj web aplikacija.
13. Javascript na poslužiteljskom sloju.

#### 4.41.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-8	60	2,0	0%
Kontrolne zadaće	1-8	60	2,0	50%
Usmeni ispit	1-8	60	2,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-8	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-8	45	1,5	0%
Pohađanje nastave	1-8	15	0,5	0%
Kontrolne zadaće	1-8	60	2,0	50%
Usmeni ispit	1-8	60	2,0	50%
<b>Ukupno</b>	1-8	180	6,0	100%

3. Pohađanje nastave i proučavanje nastavnih materijala Obrađuju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznietog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* prisustvovanje na nastavi u učioni ili online platformi Zoom, gledanje video zapisa predavanja nastavnika, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata
- *Rasprava:* rasprava oko nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)

4. Kontrolne zadaće Tijekom semestra će se provoditi kontrolne zadaće koje se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka. Da bi položili zadaće, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i laboratorijskih vježbi te osnovnu i dodatnu literaturu). Studenti trebaju samostalno riješiti kontrolnu zadaću te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video predavanja (YouTube), ovladavanje nastavnim jedinicama putem skripti i multimedijalnih obrazovnih sredstava (GitHub)
- *Praktični rad:* programiranje kroz dane vježbe
- *Istraživanje:* pretraživanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, suradnja i materijali s drugih sveučilišta), online priručnika/uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, znanstvenih baza podataka (baza.nsk.hr, beaver, hamster)

5. Usmeni ispit Studenti se pripremaju za završni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija uz kodiranje uživo pred nastavnikom. Usmeni ispit provode se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub)
- *Istraživanje:* pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)



Pisani dio ispita je položen ukoliko je student putem aktivnosti kontinuiranog praćenja na vježbama tijekom semestra ostvario najmanje 50% bodova. Usmeni dio ispita je položen ukoliko je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova iz kontrolnih zadataka vezanih uz predavanja. Ukupni broj bodova gleda se kao prosjek bodova na vježbama i predavanjima. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

#### 4.41.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/ica mora:

1. putem aktivnosti kontinuiranog praćenja na vježbama ostvariti najmanje 50% bodova,
2. putem aktivnosti kontinuiranog praćenja na predavanjima ostvariti najmanje 50% bodova,

ili:

1. položiti pismeni dio ispita,
2. položiti usmeni ispit.

#### 4.41.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### 4.41.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema skali opisanoj u kriterijima ocjenjivanja. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka.

#### 4.41.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Tanković, N. (2023). Skripta, prezentacije, video predavanja, Github i zadaci za kolegij Skriptni jezici. (Sustav za e-učenje FIPU)
- (b) Haverbeke, M. (2018). Eloquent JavaScript, 3rd Edition: A Modern Introduction to Programming. Dostupno online na <https://eloquentjavascript.net/>

2. Izborna:

- (a) Crockford, D. (2008). JavaScript: The Good Parts. O'Reilly Media, Inc.



## 4.42 Programiranje

1. Kod i naziv kolegija: 199563, Programiranje (PROGFIPU)

### 4.42.1 Nastavnici

[izv. prof. dr. sc. Tihomir Orehovački](#) (nositelj, predavanja)  
[mr. sc. Igor Škorić](#) (asistent, vježbe)  
[Robert Šajina, mag. inf.](#) (asistent, vježbe)

### 4.42.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika** (redoviti, online izvanredni)  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **I.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redoviti), **9P - 6V - 45A** (online izvanredni)

#### **Korelativnost:**

[Programiranje 1, Fakultet organizacije i informatike Varaždin Sveučilišta u Zagrebu](#)  
[Osnove programiranja, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija Sveučilišta u Rijeci](#)  
[Programiranje 1, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku](#)

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.42.3 Opis kolegija

U sklopu ovog kolegija, studenti će naučiti temeljne koncepte programiranja koji su neophodni za izradu kvalitetnih programa u programskom jeziku C++. Pored toga, studenti će usvojiti znanja i vještine pisanja dobro strukturiranog programskog koda te dokumentiranja, testiranja i implementiranja robusnih rješenja problemskih zadataka. Cilj kolegija je da studenti steknu programerske kompetencije i algoritamski način razmišljanja.

### 4.42.4 Ishodi učenja

1. Primijeniti temeljne koncepte izrade programskog rješenja problemskog zadatka.
2. Usporediti, odabrati i upotrijebiti metode ispravljanja pogrešaka u programskom rješenju.
3. Analizirati algoritme implementirane u programskom jeziku C++.
4. Kreirati, testirati i modificirati idejno rješenje u programskom jeziku C++.
5. Argumentirati povijesni razvoj programskih jezika.
6. Razlikovati sintaksu i semantiku naredbi programskog jezika C++.
7. Koristiti se barem jednim razvojnim okruženjem za programski jezik C++.



8. Zaključiti koji algoritam je prikladan za rješavanje pojedinih problemskih zadataka.

#### 4.42.5 Sadržaj kolegija

1. Od problema do programa u programskom jeziku C++.
2. Varijable i tipovi podataka.
3. Selekcije i operatori uspoređivanja.
4. Iteracija for, naredbe preskoka, aritmetički i bitovni operatori.
5. Iteracije while i do-while te složeni logički izrazi.
6. Polje i niz znakova.
7. Jednostavni algoritmi za pretraživanje i sortiranje polja.
8. Slogovi i unije.
9. Pokazivači.
10. Funkcije.
11. Programski stog i programska hrpa.
12. Argumenti funkcije, reference i rekurzije.
13. Algoritmi pretraživanja i sortiranja temeljeni na metodi podijeli pa vladaj.
14. Tekstualne datoteke.
15. Binarne datoteke.

#### 4.42.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja te načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-8	30	1,0	0%
Vježbe	1-8	30	1,0	10%
Kolokviji	1-8	90	3,0	40%
Blic testovi	1-8	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-8	30	1,0	0%
Vježbe	1-8	30	1,0	10%
Kolokviji	1-8	90	3,0	40%
Blic testovi	1-8	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni ponoviti i utvrditi gradivo kolegija koje im je prezentirano na prethodnim predavanjima te se na taj način pripremiti za novu nastavnu cjelinu. Osim toga, studenti trebaju kroz rješavanje zadataka, odgovaranje na postavljena pitanja i uključivanje u rasprave aktivno sudjelovati u nastavnom procesu.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).

#### 4. Kontinuirano praćenje tijekom semestra

- (a) Vježbe U prvom dijelu svake vježbe, asistent studentima demonstrira i pojašnjava načine rješavanja problemskih zadataka koji su tematski vezani uz sadržaje kolegija prezentirane tijekom prethodno održanog predavanja. U drugom dijelu svake vježbe, studenti trebaju samostalno riješiti zadatak koje je za njih pripremio asistent te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto na e-učenju kolegija. U okviru vježbi, studenti mogu putem predaje rješenja zadanih problemskih zadataka prikupiti najviše 10 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Studenti koji nisu spremni obraniti predano rješenje pojedine zadaće, gube bodove iz iste.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
  - *Praktičan rad:* rješavanje problemskih zadataka i učitavanje rješenja u sustavu za e-učenje (Moodle).
  - *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
  - *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
  - *Implementacija stečenog znanja:* rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle) i obrana rješenja putem videokonferencijskih alata (Zoom).
- (b) Kolokviji Kolokviji se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka otvorenog tipa. Da bi položili 3 kolokvija od kojih svaki nosi najviše 30 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i vježbi te sadržaje iz obvezne, izborne i priručne literature). Kolokviji se održavaju svakih pet tjedana nastave, a obuhvaćaju nastavne cjeline koje su do tjedan dana prije održavanja kolokvija prezentirane studentima.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja i vježbi (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava*: diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje*: dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
- *Implementacija stečenog znanja*: rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle).

- (c) Blic testovi Blic testovi su nenajavljene provjere znanja sačinjene od teorijskih zadataka otvorenog tipa koje se održavaju tijekom predavanja. Obuhvaćaju nastavne cjeline koje su studentima prezentirane do tjedan dana prije održavanja blic testa.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja i vježbi (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava*: diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje*: dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
- *Implementacija stečenog znanja*: rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle).

5. Polaganje ispita Da položi ispit iz kolegija, student/ica mora: 1. putem vježbi i kolokvija ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od pisanog dijela ispita 2. putem blic testova ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od usmenog dijela ispita

ILI

- (a) putem vježbi i kolokvija ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od pisanog dijela ispita
- (b) položiti usmeni dio ispita

ILI

- (a) položiti pisani dio ispita
- (b) putem blic testova ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od usmenog dijela ispita

ILI

- (a) položiti pisani dio ispita
  - (b) položiti usmeni dio ispita
- (a) Pisani dio ispita Pisani dio ispita se sastoji od izrade programskog rješenja problemskih zadataka u unaprijed definiranom razvojnom okruženju. Provodi se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata. Polaze se ako studenti putem vježbi





i kolokvija nisu ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova, ako su padom na ispitu izgubili oslobođenje od pisanog dijela ispita ili ako kolegij polažu klasičnim putem na ispitnom roku.

- (b) Usmeni dio ispita Usmenom dijelu ispita mogu pristupiti studenti koji imaju pozitivno ocijenjen pisani dio ispita. Usmeni dio ispita se sastoji od teorijskih pitanja otvorenog tipa kojima je obuhvaćeno cjelokupno gradivo kolegija. Provodi se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata. Polaže se ako studenti putem blic testova nisu ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova, ako su padom na ispitu izgubili oslobođenje od usmenog dijela ispita ili ako kolegij polažu klasičnim putem na ispitnom roku. U slučaju pada na usmenom dijelu ispita, student mora ponovno pristupiti pisanom dijelu ispita.
- (c) Bodovanje i ocjenjivanje Ocjena pojedine aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra odnosno pojedinog dijela ispita se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

Konačna ocjena iz kolegija se izračunava kao prosjek ocjena ostvarenih putem aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra (vježbe, kolokviji i blic testovi) odnosno kao prosjek ocjena ostvarenih na pisanom i usmenom dijelu ispita.

#### 4.42.7 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kolokvija se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje (Moodle).

#### 4.42.8 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija u sustavu za e-učenje s ?? ( ) korisničkim identitetom
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje i na službenom Slack kanalu kolegija

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Nastavni materijali objavljuju se na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka. Putem aktivnosti kontinuiranog praćenja (vježbe, kolokviji, blic testovi) tijekom semestra, kolegij mogu položiti samo studenti koji su isti upisali u tekućoj akademskoj godini. Nema ponavljanja, ispravljanja ni nadoknade nijedne aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Oslobođenje od pojedinog dijela ispita vrijedi do kraja tekuće akademske godine ili do prvog pada bilo na pisanom ili usmenom dijelu ispita. Prepisivanje, korištenje, učitavanje, predaja i prezentiranje tuđeg rješenja (plagijat) tijekom održavanja bilo koje aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili za vrijeme pisanog i usmenog dijela ispita je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.



#### 4.42.9 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Orehovački, T., Šajina, R., Škorić, I.: Nastavni materijali iz kolegija Programiranje. Sustav za e-učenje FIPU (2021-2024)
- (b) Šribar, J., Motik, B.: Demistificirani C++, peto dopunjeno izdanje. Element, Zagreb (2018)

2. Izborna:

- (a) Lippman, S. B., Lajoie, J., Moo, B. E.: C++ primer. Objectwrite Inc., Upper Saddle River (2013)
- (b) Stroustrup, B.: The C++ Programming Language. Pearson Education Inc., Upper Saddle River (2013)

3. Priručna:

- (a) Stroustrup, B.: Programming: Principles and Practice Using C++. Pearson Education Inc., Upper Saddle River (2014)
- (b) Sinković, G., Škorić, I.: Osnove programiranja u programskom jeziku C++. FET, Pula (2006)



#### 4.43 Programsko inženjerstvo

1. Kod i naziv kolegija: 199741, Programsko inženjerstvo (PIFIPU)

##### 4.43.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Nikola Tanković

##### 4.43.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika** (redovni, online)

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **II.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

##### **Korelativnost:**

- Programiranje
- Baze podataka
- Strukture podataka i algoritmi
- Napredne tehnike programiranja
- Web aplikacije

**Preduvjeti:** Nema

##### 4.43.3 Cilj kolegija

Upoznati studente sa modernim tehnikama razvoja programskih aplikacija i sustava. Savladati primjenjive paradigme, programske jezike, knjižnice i radne okvire za razvoj programskih rješenja.

##### 4.43.4 Ishodi učenja

1. Prikupiti i analizirati korisničke zahtjeve
2. Primijeniti jezik UML pri oblikovanju sustava
3. Objasniti i primijeniti različite arhitekturne stilove
4. Primijeniti barem dva programska jezika i jedan okvir za razvoj aplikacija
5. Primijeniti agilnu metodu u razvoju programske podrške
6. Primijeniti metode za testiranje programske podrške i oblikovati sustav kontinuiranog testiranja
7. Razviti kompletno programsko rješenje i pripadnu dokumentaciju koje udovoljava funkcionalnim i nefunkcionalnim zahtjevima

#### 4.43.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u programsko inženjerstvo. Metode razvoja programskih proizvoda s naglaskom na agilne metode.
2. Prikupljanje zahtjeva i prototipiranje sustava.
3. Modeliranje sustava u pomoću jezika UML. Modeli UML-a.
4. Programski jezik Javascript. Programski okvir Vue.
5. Implementacija aplikacije u oblaku pomoću okvira Vue/Javascript i usluge Firebase.
6. Alati za verzioniranje programskog koda. Alat Git i proces kolaborativnog razvoja.
7. Sustavi za pohranu podataka u oblaku Firebase Firestore i Storage.
8. Verifikacija programske podrške. Unit testovi i testovi end-to-end tipa. Sustav za kontinuiranu integraciju softvera.

#### 4.43.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-6	60	2,0	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-7	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-6	45	1,5	0%
Pohađanje nastave	1-6	15	0,5	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-7	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

3. Pohađanje nastave i proučavanje nastavnih materijala  
 Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznietog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* prisustvovanje na nastavi u učioni ili online platformi Zoom, gledanje video zapisa predavanja nastavnika, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata

- *Rasprava*: rasprava oko nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)

4. Kontrolne zadaće Tijekom semestra će se provoditi kontrolne zadaće koje se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka. Da bi položili zadaće, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i laboratorijskih vježbi te osnovnu i dodatnu literaturu). Studenti trebaju samostalno riješiti kontrolnu zadaću te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: gledanje video predavanja (YouTube), ovladavanje nastavnim jedinicama putem skripti i multimedijalnih obrazovnih sredstava (GitHub)
- *Praktični rad*: programiranje kroz dane vježbe
- *Istraživanje*: pretraživanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, suradnja i materijali s drugih sveučilišta), online priručnika/uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, znanstvenih baza podataka (baza.nsk.hr, beaver, hamster)

5. Projektni zadatak Studenti su dužni samostalno odabrati temu projektnoga zadatka koju im odobrava nastavnik. Unaprijed će se definirati tematski okvir i potrebna količina funkcionalnosti. Pri izradi projektnog zadatka potrebno je odabrati korištene programske jezike i okvire koji se obrađuju na nastavi. Uz odobrenje nastavnika mogu se koristiti i dodatni okviri. Projektni zadatak potrebno je realizirati kroz dvije komponente: prototip aplikacije i sama aplikacija. Studenti su dužni izraditi projekt postaviti na jedan od sustava za upravljanje inačicama izvorišnog koda pomoću kojega će se pratiti napredak u izgradnji projekta te dodatno postaviti poveznicu na izvorišni kod na za to predviđeno mjesto na e-učenju. Uspješno obranjen projekt nosi najviše 50 bodova, od čega se 5 bodova odnosi na prototip, 20 bodova na komponente klijenta, 20 bodova na komponente poslužitelja i 5 bodova na izlaganje projekta. Projekt studenti izlažu i dokumentiraju u obliku video zapisa uz popratnu tehničku dokumentaciju. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Suradnja*: rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)
- *Rasprava*: rasprava oko projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za VueJS/Firebase i prikladne radne okvire
- *Praktičan rad*: projektni rad i izrada popratne dokumentacije
- *Implementacija stečenog znanja*: objava rezultata praktičnog rada, izrada i objava video zapisa (YouTube), izrada prezentacija i dokumentacije

6. Usmeni ispit Studenti se pripremaju za završni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija uz kodiranje uživo pred nastavnikom. Usmeni ispit provode se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub)



- *Istraživanje*: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)

Pisani dio ispita je položen ukoliko je student putem aktivnosti kontinuiranog praćenja na vježbama tijekom semestra ostvario najmanje 50% bodova. Usmeni dio ispita je položen ukoliko je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova iz kontrolnih zadataka vezanih uz predavanja. Ukupni broj bodova gleda se kao prosjek bodova na vježbama i predavanjima. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

#### 4.43.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. izraditi projektni zadatak s minimalno 50% mogućih bodova,
2. putem aktivnosti kontinuiranog praćenja ostvariti najmanje 50% bodova,

ili:

1. izraditi projektni zadatak,
2. pristupiti završnom ispitu.

#### 4.43.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### 4.43.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema skali opisanoj u kriterijima ocjenjivanja. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka.

#### 4.43.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Mike G. Miller: Professional Software Development, 2020. dostupno online: [https://mixmastamyk.bitbucket.io/pro\\_soft\\_dev/](https://mixmastamyk.bitbucket.io/pro_soft_dev/)



- (b) IEEE: Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), 2014. dostupo online: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>
- (c) Robert C. Martin: Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design (Robert C. Martin Series), Prentice Hall, 2017. ISBN: 9780134494166
- (d) Rod Stephens: Beginning Software Engineering, Sybex, 2015. ISBN: 9781118969144

## 2. Izborna:

- (a) Titues Winters, Tom Manshreck, Hyrum Wright: Software Engineering at Google: Lessons Learned from Programming Over Time, O'Reilly Media, 2020. ISBN: 9781492082798

## 3. Priručna:

- (a) Marijn Haverbeke: Eloquent JavaScript, 3rd Edition, No Starch Press, 2019. ISBN: 9781593279516
- (b) Olga Filipova: Learning Vue.js 2, Packt Publishing Ltd, 2016. ISBN: 9781786461131
- (c) Jon Loeliger: Version Control with Git: Powerful Tools And Techniques For Collaborative Software Development, 2nd edition, O'Reilly Media, 2012. ISBN: 9781449316389



#### 4.44 Raspodijeljeni sustavi

1. Kod i naziv kolegija: 244510, Raspodijeljeni sustavi (RSFIPU)

##### 4.44.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Nikola Tanković

##### 4.44.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski) (A), Informatika (diplomski - nastavni) (B)**  
(redovni, online)

Vrsta kolegija: **obvezni (A), izborni (B)**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **I. (A), I. (B), II. (B)**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)

**Korelativnost:**

- Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb: Raspodijeljeni sustavi (<https://www.fer.unizg.hr/predmet/rassus>)
- Carnegie Mellon University: Distributed systems ([https://csd.cmu.edu/course-profiles/15-440\\_640-distributed-systems](https://csd.cmu.edu/course-profiles/15-440_640-distributed-systems))
- Massachusetts Institute of Technology: 6.824: Distributed Systems (<https://pdos.csail.mit.edu/6.824/>)
- Stanford University: CS244b: Distributed Systems (<http://www.scs.stanford.edu/20sp-cs244b/>)
- ETH Zurich: Distributed Systems (HS 2021) (<https://disco.ethz.ch/courses/distsys/>)
- ACM Curricula Recommendations 2020: CE-CAO-11 Distributed system architectures (<https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf>)

**Preduvjeti:** Nema

##### 4.44.3 Cilj kolegija

Upoznati studente sa osnovnim konceptima i inženjerstvom raspodijeljenih informacijskih sustava. Objasniti različite arhitekturne stilove u realizaciji raspodijeljenih sustava. Savladati primjenjive paradigme, programske jezike, knjižnice i radne okvire za razvoj raspodijeljenih sustava.





#### 4.44.4 Ishodi učenja

1. Objasniti osnovne teorijske postavke inženjerstva raspodijeljenih sustava
2. Objasniti modele komunikacije i obrade informacija
3. Poznavati osnovne arhitekturne stilove raspodijeljenih sustava
4. Usporediti raspodijeljene algoritme za postizanje konsenzusa i koordinacije
5. Ocijeniti radne karakteristike raspodijeljenih sustava
6. Primijeniti barem dva programska jezika i dva okvir za razvoj raspodijeljenih aplikacija
7. Razviti jednostavniji raspodijeljeni sustav prema definiranim korisničkim zahtjevima

#### 4.44.5 Sadržaj kolegija

1. Osnove raspodijeljenih sustava.
2. Računalni procesi i dretve, komunikacija IPC, TCP/IP.
3. Arhitekturni stilovi raspodijeljenih sustava.
4. Mrežne usluge. Mikroservisna arhitektura.
5. Grupna obrada podataka. Programski model Map-reduce.
6. Sustavi jednakopravnih dionika.
7. Računarstvo u oblaku.
8. Modeli komunikacije.
9. Metode imenovanja.
10. Vrijeme i koordinacija.
11. Konzistentnost i replikacija.

#### 4.44.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-6	60	2,0	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-7	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-6	45	1,5	0%
Pohađanje nastave	1-6	15	0,5	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-7	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

3. Pohađanje nastave i proučavanje nastavnih materijala Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iz-nijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* prisustvovanje na nastavi u učioni ili online platformi Zoom, gledanje video zapisa predavanja nastavnika, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata
- *Rasprava:* rasprava oko nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)

4. Kontrolne zadaće Tijekom semestra će se provoditi kontrolne zadaće koje se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka. Da bi položili zadaće, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i laboratorijskih vježbi te osnovnu i dodatnu literaturu). Studenti trebaju samostalno riješiti kontrolnu zadaću te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video predavanja (YouTube), ovladavanje nastavnim jedinicama putem skripti i multimedijalnih obrazovnih sredstava (GitHub)
- *Praktični rad:* programiranje kroz dane vježbe
- *Istraživanje:* pretraživanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, suradnja i materijali s drugih sveučilišta), online priručnika/uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, znanstvenih baza podataka (baza.nsk.hr, beaver, hamster)

5. Projektni zadatak Studenti su dužni samostalno odabrati temu projektnoga zadataka koju im odobrava nastavnik. Unaprijed će se definirati tematski okvir i potrebna količina funkcionalnosti. Tema može biti iz područja mikroservisnih arhitektura, raspodijeljene obrade podataka, ili sustava jednakopravnih dionika. Pri izradi projektnog zadatka potrebno je odabrati korištene programske jezike i okvire koji se obrađuju na nastavi. Uz odobrenje nastavnika mogu se koristiti i dodatni okviri. Projektni zadatak potrebno je realizirati kroz tri komponente: prototip aplikacije, sloj poslužitelja (mrežne usluge i baza podataka) te sloj klijenta. Komunikacija između klijenta i poslužitelja mora se odvijati putem mrežnih usluga prateći paradigmu REST. Studenti su dužni izraditi projekt postaviti na jedan od sustava za upravljanje inačicama izvorišnog koda pomoću kojega će se pratiti napredak u izgradnji projekta te dodatno postaviti poveznicu na izvorišni kod na za to predviđeno mjesto na e-učenju. Uspješno obranjen projekt nosi najviše 50 bodova, od čega se 5 bodova odnosi

na prototip, 20 bodova na komponente klijenta, 20 bodova na komponente poslužitelja i 5 bodova na izlaganje projekta. Projekt studenti izlažu i dokumentiraju u obliku video zapisa uz popratnu tehničku dokumentaciju. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Suradnja:* rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub) [8 sata]
- *Rasprava:* rasprava oko projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom) [4 sata]
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za i prikladne radne okvire [14 sati]
- *Praktičan rad:* projektni rad i izrada popratne dokumentacije [20 sati]
- *Implementacija stečenog znanja:* objava rezultata praktičnog rada, izrada i objava video zapisa (YouTube), izrada prezentacija i dokumentacije [10 sati]

6. Usmeni ispit Studenti se pripremaju za završni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija uz kodiranje uživo pred nastavnikom. Usmeni ispit provode se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub)
- *Istraživanje:* pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)

Pisani dio ispita je položen ukoliko je student putem aktivnosti kontinuiranog praćenja na vježbama tijekom semestra ostvario najmanje 50% bodova. Usmeni dio ispita je položen ukoliko je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova iz kontrolnih zadataka vezanih uz predavanja. Ukupni broj bodova gleda se kao prosjek bodova na vježbama i predavanjima. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

#### 4.44.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Izraditi projektni zadatak s minimalno 50% mogućih bodova.
2. Putem aktivnosti kontinuiranog praćenja ostvariti najmanje 50% bodova.



ILI

1. Izraditi projektni zadatak.
2. Pristupiti završnom ispitu.

#### 4.44.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### 4.44.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema skali opisanoj u kriterijima ocjenjivanja. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka.

#### 4.44.10 Literatura

1. Obvezna:
  - (a) A. S. Tanenbaum, M. van Steen (2007.), Distributed Systems: Principles and Practice, 3rd edition, Prentice Hall
2. Izborna:
  - (a) G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg (2012.), Distributed Systems: Concepts and Design, 5th edition, Addison-Wesley
3. Priručna:
  - (a) C. Doxsey (2016.), Introducing GO, O'Reilly, ISBN: 9781491941959, <https://www.golang-book.com/books/intro>
  - (b) B. Chambers, M. Zaharia, Spark (2018.): The Definitive Guide, O'Reilly Media, Inc.
  - (c) David Beazley, Brian K. Jones: Python Cookbook, O'Reilly Media, Inc., 2013. ISBN: 9781449357351



#### 4.45 Razvoj IT rješenja

1. Kod i naziv kolegija: 257032, Razvoj IT rješenja (IIPRFIPU)

##### 4.45.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Tihomir Orehovački (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj (nositelj)  
doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj)  
doc. dr. sc. Goran Oreški (nositelj)  
doc. dr. sc. Nikola Tanković (nositelj)

##### 4.45.2 Informacije o kolegiju

Kod	257032
Naziv	Razvoj IT rješenja
Kratica	RAITFIPU
Broj ECTS bodova	6
Mjesto izvođenja	Pula
Jezik izvođenja	hrvatski, engleski
Broj sati (redoviti)	0P - 0V - 0S
Broj sati (online)	0P - 0V - 0S
Semestar	zimski

##### Studijski programi:

- Informatika (diplomski), 2. godina, obvezni

##### Korelativnost:

Stručna praksa

##### Preduvjeti:

Nema preduvjeta za upis kolegija

##### 4.45.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je omogućiti studentima izradu praktičnih projekata oblikovanja i razvoja programske podrške definiranih od strane vanjskih dionika na kojima mogu primijeniti znanja stečena tijekom studija.

##### 4.45.4 Ishodi učenja

1. Analizirati korisničke zahtjeve za informacijskim sustavom
2. Analizirati i odabrati prikladne tehnologije za implementaciju projekta u skladu s dizajnom sustava
3. Razviti programsko rješenje koje udovoljava funkcionalnim i nefunkcionalnim zahtjevima
4. Procijeniti razinu kakvoće ostvarenog rješenja
5. Planirati daljnja poboljšanja sustava



#### 4.45.5 Sadržaj kolegija

1. Zaprimanje korisničkih zahtjeva.
2. Analiza korisničkih zahtjeva.
3. Modeliranje sustava.
4. Izrada prototipa.
5. Prezentacija prototipa.
6. Izrada plana implementacije.
7. Implementacija baze podataka.
8. Implementacija poslužiteljskih komponenti.
9. Implementacija klijentskih komponenti.
10. Integracija komponenti.
11. Testiranje pojedinačnih komponenti.
12. Evaluacija gotovog rješenja.
13. Prezentacija rješenja.

#### 4.45.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Projekt	1-6	150	5,0	80%
Referat	1-6	30	1,0	20%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Projekt	1-6	150	5,0	80%
Referat	1-6	30	1,0	20%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) **Projektni zadatak:** Studenti su dužni u suradnji s nastavnikom i mentorom s FIPU ili vanjskom organizacijom koja sudjeluje u nastavi odabrati temu projektnoga zadatka. Unaprijed će se definirati tematski okvir i potrebna količina funkcionalnosti. Pri izradi projektnog zadatka potrebno je u dogovoru s vanjskim poduzećem odabrati korištene programske jezike i okvire. Studenti su dužni izraditi projekt postaviti na jedan od sustava za upravljanje inačicama izvorišnog koda pomoću kojega će se pratiti napredak u izgradnji projekta te dodatno postaviti poveznicu na izvorišni kod na za to predviđeno mjesto na e-učenju. Uspješno obranjen projekt nosi najviše **50 bodova**.



### Završna projektna dokumentacija (referat) i prezentacija nosi 10 bodova.

Ispit je položen ukoliko je student putem aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra ostvari najmanje 50% bodova. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

OCJENA	POSTIGNUĆE
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

Student dodatno ima mogućnost izlaska na završni ispit u slučaju da:

- ne ostvari 50% bodova kontinuiranim praćenjem,
- nije zadovoljan postignutom ocjenom.

Na završnom ispitu student doraduje projekt ili po želji realizira novi projekt u dogovoru s nastavnikom. Doraditi postojeći projekt dozvoljeno je do isteka akademske godine. Student je dužan projekt predati najkasnije 7 dana prije održavanja ispitnog roka na za to predviđeno mjesto. Na ispitnom roku student pristupa obrani projektnog zadatka i usmenom ispitu.

#### 4.45.7 Studentske obveze

Da bi položio kolegij student mora:

1. Izraditi projektni zadatak
2. Izraditi projektnu dokumentaciju
3. Obraniti projekt
4. Sakupiti barem 50% bodova

Ukoliko student nije zadovoljan ocjenom ili ne sakupi dovoljan broj bodova može pristupiti završnom ispitu pri čemu može doraditi projekt i dokumentaciju.

#### 4.45.8 Rokovi ispita i kolokvija

Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja i materijali sa predavanja objavljuju se na sustavu za e-učenje. Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine, objavljuju se na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

#### 4.45.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Izrađen projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini prizna se najdulje do isteka trenutne akademске godine (kao uvjet za pristupanje završnom ispitu).

Student može za diplomski rad kasnije izabrati ovaj predmet i kao mentora za diplomski rad uzeti mentora na projektu, ako je mentor bio nastavnik FIPU.



#### **4.45.10 Literatura**

Obvezna:

Izborna:

1. Ian Sommerville: Software Engineering, Pearson Education, 2007. ISBN: 0321313798
2. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, Roberta M. Roth: Systems Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2008. ISBN: 9780470228548





#### 4.46 Računovodstveni informacijski sustavi

1. Kod i naziv kolegija: 199623, Računovodstveni informacijski sustavi (RISFIPU)

##### 4.46.1 Nastavnici

prof. dr. sc. Robert Zenzerović (nositelj, predavanja)  
izv. prof. dr.sc. Ksenija Černe (nositelj)  
dr. sc. Adriana Galant, v. predavač (vježbe)

##### 4.46.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski) (A), Informatika (diplomski) (B)**  
Vrsta kolegija: **izborni**  
Razina kolegija: **prijediplomski, diplomski**  
Semestar: **ljetni**  
Godina studija: **II. (A), III. (A), I. (B)**  
Mjesto izvođenja: **Pula, sveučilišni kampus/online**  
Jezik izvođenja: **hrvatski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S (redovni), 9P - 6V - 45A (online)**

##### **Korelativnost:**

Računovodstvo u virtualnom okruženju

##### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

Preduvjet za prijavu ispita je prethodno položen kolegij Računovodstvo u virtualnom okruženju ili srodan kolegij (ako student dolazi s druge visokoškolske institucije, npr. Poslovno računovodstvo, Računovodstvo, Osnove računovodstva i sl.).

##### 4.46.3 Cilj kolegija

Osposobiti studente za primjenu temeljnih znanja iz računovodstva te za prilagođavanje računovodstvenog informacijskog sustava potrebama korisnika, za vođenje osnovnih računovodstvenih evidencija te za sastavljanje financijskih izvještaja korištenjem suvremenih softverskih rješenja i u suradnji sa stručnjacima iz gospodarstva.

##### 4.46.4 Ishodi učenja

1. Primijeniti računovodstvene tehnike i vještine u rješavanju konkretnih računovodstvenih zadataka i problema.
2. Definirati računovodstveni informacijski sustav poduzeća, njegove sastavne elemente te podsustave računovodstvenog informacijskog sustava poduzeća
3. Utvrditi osnovne radnje i izvještaje koji nastaju unutar svakog pojedinog računovodstvenog informacijskog podsustava poduzeća te analizirati tijek kolanja podataka i njihovih nositelja, odnosno dokumenata unutar svakog računovodstvenog informacijskog podsustava
4. Utvrditi temeljne interne kontrole u pojedinim računovodstvenim informacijskim podsustavima te potencijalne prijetnje u obliku prijevара i pogrešaka s kojima je isti suočen



5. Koristiti suvremena softverska rješenja za vođenje računovodstvenih evidencija, sastavljanje financijskih izvještaja i korištenja računovodstvenih informacija.

Pripadajući ishod učenja na razini studijskog programa:

- objasniti, analizirati i prilagoditi funkcioniranje računovodstvenog informacijskog sustava potrebama korisnika te primjenjivati suvremena softverska rješenja u računovodstvenom obuhvatu (praćenju i proučavanju) temeljnih kategorija imovine, obveza, kapitala, prihoda i rashoda

#### 4.46.5 Sadržaj kolegija

1. Računovodstvena regulativa, uključujući i elemente porezne regulative.
2. Teorijska osnova informacijskih sustava s posebnim osvrtom na računovodstveni informacijski podsustav
3. Organizacijski aspekti poslovanja poslovnih subjekata
4. Računovodstveni informacijski podsustav nabave
5. Računovodstveni informacijski podsustav proizvodnje
6. Računovodstveni informacijski podsustav prodaje
7. Računovodstveni informacijski podsustav nagrađivanja ljudskih resursa
8. Računovodstveni informacijski podsustav izvještavanja
9. Kontrola i revizija informacijskih sustava
10. Metodologija računovodstvenog obuhvata imovine, obaveza, kapitala, prihoda i rashoda
11. Zadaće, funkcije i obilježja računovodstvenog informacijskog sustava s računalnom potporom.
12. Osnove primjene odgovarajućeg računovodstvenog software-a.

#### 4.46.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

Redovni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje i aktivnost na nastavi	1–5	48	1,6	10%
Projekt	1–5	30	1,0	20%
Pismeni test	5	54	1,8	40%
Pismeni ispit	1–4	48	1,6	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

\* :CUSTOM<sub>ID</sub>: section Studij uz rad (izvanredni studij)

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Projekt	1–5	78	2,6	30%
Pismeni test	5	54	1,8	40%
Pismeni ispit	1–4	48	1,6	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>



## Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Projekt	1–5	78	2,6	30%
Pismeni test	5	54	1,8	40%
Pismeni ispit	1–4	48	1,6	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

### 1. Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja) Redovni studij

Pohađanje i aktivnost u nastavi: student je dužan prisustvovati na najmanje 70% nastavnih sati. Za nazočnost na više od 70% nastavnih sati student stječe pravo na ostvarivanje 5% uspješnosti. Za nastavu je potrebno pripremati se svakog tjedna utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na predavanjima i seminarima proteklog tjedna, riješiti na nastavi zadatak koji zatraži nastavnik/asistent, odgovoriti na postavljeno pitanje, sudjelovati u diskusiji i sl. Svi studenti moraju biti pripremljeni za svako predavanje i seminar. Student koji aktivno sudjeluje u nastavi ima pravo na ostvarivanje dodatnih 5% uspješnosti.

Projekt dodjeljuje predmetni nastavnik/asistent. Student ga izvršava i predaje na pregled pri čemu ostvaruje do pri čemu ostvaruje od 10% do maksimalno 20% uspješnosti. U slučaju ozbiljnijih nedostataka, projekt se vraća studentu na ispravak po danim uputama.

Test obuhvaća rješavanje problemskog zadatka iz područja vođenja računovodstvenih evidencija korištenjem odgovarajućeg softverskog rješenja te se održava u informatičkom kabinetu. Održava se kao redoviti test. Ukoliko ne položi gradivo obuhvaćeno testom na navedenim rokovima, student ga mora položiti na redovitom ispitnom roku.

Student mora položiti gradivo iz završnog ispita koji obuhvaća pitanja višestrukog izbora. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Da bio ostvario pravo na pristup završnom ispitu student mora izraditi projekt.

#### Studij uz rad (izvanredni studij) i online studij

Projekt dodjeljuje predmetni nastavnik/asistent. Student ga izvršava i predaje na pregled pri čemu ostvaruje do pri čemu ostvaruje od 15% do maksimalno 30% uspješnosti.

U slučaju ozbiljnijih nedostataka, projekt/samostalni zadatak/seminar se vraća studentu na ispravak po danim uputama.

Test obuhvaća rješavanje problemskog zadatka iz područja vođenja računovodstvenih evidencija korištenjem odgovarajućeg softverskog rješenja te se održava u informatičkom kabinetu. Postoji mogućnost održavanja testa tijekom semestra. Ukoliko ne položi gradivo obuhvaćeno testom tijekom semestra, student ga mora položiti na redovitom ispitnom roku.

Student mora položiti gradivo iz završnog ispita koji obuhvaća pitanja višestrukog izbora. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Da bio ostvario pravo na pristup završnom ispitu student mora izraditi projekt.

### 4.46.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, redovni student/studentica mora:

1. Prisustvovati i aktivno se uključiti u aktivnosti na predavanjima i seminarima - najmanje 70%, pripremati se za nastavu svakog tjedna utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na predavanjima



i seminarima proteklog tjedna, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji i sl. Svi studenti moraju biti pripremljeni za svako predavanje i seminar,

2. Izraditi projekt i samostalni zadatak prije pristupa završnom ispitu,
3. Položiti test i
4. Položiti završni ispit.

Da položi kolegij, student/studentica izvanrednog studija (studija uz rad) i online studija mora:

1. Izraditi projekt prije pristupa završnom ispitu,
2. Položiti test i
3. Položiti završni ispit.

**Na završnom ispitu student polaže ekvivalent testa koji nije položio tijekom nastave ili iz kojeg želi ostvariti bolji rezultat.**

#### **4.46.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama FIPU-a i u ISVU.

#### **4.46.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Tijekom nastave uz pomoć predmetnog nastavnika i stručnjaka iz gospodarstva, studenti prethodno usvojena računovodstvena znanja primjenjuju na hipotetskim praktičnim primjerima te prolaze tijekom osnivanja i registriranja poslovnog subjekta, otvaranja poslovnih knjiga, bilježenja poslovnih promjena na imovni, obvezama, kapitalu, rashodima i prihodima i to ručnim kopirnim i računalnim metodama te temeljem toga izrađuju temeljne financijske izvještaje uz kasniju interpretaciju istih. Po potrebi i mogućnosti moguća je organizacija terenske nastave na temelju prethodno obrađenog sadržaja.

#### **4.46.10 Literatura**

1. Obvezna:
  - (a) Zenzerović, R.: Računovodstveni informacijski sustavi, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Odjel za ekonomiju i turizam «Dr. Mijo Mirković», Pula, 2007. (str. 1 – 300) - materijal dostupan u digitalnom obliku na e-učenju kolegija
  - (b) Nastavni materijali na e-učenju kolegija.
2. Izborna:
  - (a) Žager, K, Mamić Sačer, I.: Računovodstveni informacijski sustavi, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb 2008. (str. 1 – 300)
  - (b) Zakon o računovodstvu i ostala računovodstvena regulativa
  - (c) Hall, J.A.: Accounting information systems, West Publishing Co., St. Paul, 1995. (str. 1 – 478)



- (d) Romney and Steinbart, Accounting Information Systems, 9th edition, Pearson Publishing, 2002. (str. 1 – 423)

3. Priručna:

- (a) Časopis Računovodstvo i financije – <http://www.rif.hr/naslovnica>  
(b) Časopis Računovodstvo, revizija i financije – <https://www.rrif.hr/>



#### 4.47 Računovodstvo u virtualnom okruženju

1. *Kod i naziv kolegija: 199572, Računovodstvo u virtualnom okruženju (PRFIPU)*

##### 4.47.1 Nastavnici

prof. dr.sc. Lorena Mošnja-Škare (nositelj, predavanja: 50%)  
prof.dr.sc. Robert Zenzerović (nositelj)  
izv. prof.dr.sc. Ksenija Černe (nositelj)  
izv. prof. dr. sc. Tacijan Peruško (nositelj)  
dr. sc. Adriana Galant (predavanja: 50%, vježbe)

##### 4.47.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski) (A), Informatika (diplomski) (B)** Vrsta kolegija: **izborni** Razina kolegija: **prijediplomski** Semestar: **zimski** Godina studija: **II. (A), III. (A), I. (B), II. (B)** Mjesto izvođenja: **Pula, sveučilišni kampus/online** Jezik izvođenja: **hrvatski** Broj ECTS bodova: **6** Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

**Korelativnost:** Računovodstveni informacijski sustavi

**Preduvjeti:** Nema preduvjeta za upis kolegija.

##### 4.47.3 Cilj kolegija

Ovladati osnovama računovodstvene teorije i metode te temeljnim znanjima iz računovodstva kako bi se isti primijenili pri izradi računalnih rješenja za praćenje i proučavanje poslovanja trgovačkih društava.

##### 4.47.4 Ishodi učenja

1. Definirati i opisati računovodstvene pojmove, relacije i zakonitosti te primijeniti stručnu računovodstvenu terminologiju.
2. Upotrijebiti postupke računovodstvenog obuhvata imovine, dugova, kapitala, rashoda i prihoda trgovačkih društava (knjižiti).
3. Izraditi financijske izvještaje i tako pripremiti računovodstvene informacije
4. Upotrijebiti računovodstvene informacije

##### 4.47.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u predmet i metodologiju računovodstvenog obuhvaćanja, upoznavanje s mjestom i ulogom računovodstva u suvremenom poslovnom okruženju.
2. Financijsko izvještavanje: upoznavanje studenata sa izradom temeljnih financijskih izvještaja - bilance, izvještaja o dobiti, izvještaja o novčanim tokovima, izvještaja o promjenama glavnice, računovodstvenih politika i bilježaka uz financijske izvještaje.
3. Analiza, interpretacija i uporaba financijskih izvještaja od strane internih i eksternih korisnika pri donošenju poslovnih, investicijskih, financijskih odluka.
4. Ovladavanje teorijom i metodom računovodstva imovine, obaveza, kapitala, prihoda i rashoda.

#### 4.47.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

Redovni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Aktivnost na nastavi	1-4	45	1,5	5%
Samostalni zadaci	1-4	18	0,6	10%
1. kolokvij	1-4	54	1,8	40%
2. kolokvij	1-4	63	2,1	45%
		180	6	100%

Studij uz rad (izvanredni studij)

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Osvrt na odabranu temu	1-4	45	1,5	5%
Samostalni zadaci	1-4	18	0,6	10%
1. kolokvij	1-4	54	1,8	40%
2. kolokvij	1-4	63	2,1	45%
		180	6	100%

Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Osvrt na odabranu temu	1-4	45	1,5	5%
Samostalni zadaci	1-4	18	0,6	10%
1. kolokvij	1-4	54	1,8	40%
2. kolokvij	1-4	63	2,1	45%
		180	6	100%

1. **Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja)** Za aktivno sudjelovanje na više od 70% nastavnih sati, student stječe pravo na ostvarivanje 5% uspješnosti.

Temu osvrta na odabranu temu za studente online studija i studente uz rad, dodjeljuje predmetni nastavnik. Student priprema osvrt te ga predaje na pregled i ostvaruje:

- za rad koji sadrži korektni osvrt na dodijeljenu temu u pisanom obliku dodjeljuje se do 5% uspješnosti,
- za rad koji ne sadrži osnovne elemente osvrta, ostvaruje se 0% uspješnosti.

Samostalni zadatak dodjeljuje predmetni asistent, student ga izvršava i predaje na pregled te ostvaruje:

- za zadatak koji je riješen uz manje nedostatke dodjeljuje se do 5% uspješnosti,
- za zadatak koji sadrži korektno rješenje dodjeljuje se do 10% uspješnosti,
- za zadatak koji ima nedostataka u više od 50% ukupnog zadatka ostvaruje se 0% uspješnosti.

Kontinuirana provjera znanja tijekom nastave:



- (a) test iz teorijskog dijela kolegija
- (b) test iz financijskog izvještavanja i iz računovodstvenog obuhvata imovine, obveza, kapitala, rashoda i prihoda

Položenim testom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova na svakom testu. Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na oba testa, iz samostalnog zadatka te aktivnosti na nastavi, odnosno pripremi osvrta na definiranu temu za studente online studija i studente uz rad..

Student ima mogućnost izlaska na završni ispit u slučaju da:

- ne položi jedan od testova
- ne položi ni jedan test
- nije zadovoljan postignutom ocjenom

Na završnom ispitu student polaže ekvivalent testa/testova koji/koje nije položio tijekom nastave ili iz kojeg/kojih želi ostvariti bolji rezultat.

Položenim završnim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Položeni testovi i izrađen samostalni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

#### **4.47.7 Studentske obveze**

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Pripremati se za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima i vježbama, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji i sl.
2. Izraditi samostalni zadatak/ke vezan/e uz konkretan računovodstveni problem, obračune ili knjiženja i predati u roku koji utvrdi predmetni nastavnik ili asistent. Studenti na online studiju i studenti koji studiraju uz rad izrađuju osvrt na odabranu temu umjesto aktivnosti ad 1).
3. Pristupiti testovima tijekom nastave u okviru kontinuirane provjere znanja.

**Na završnom ispitu student polaže ekvivalent testa koji nije položio tijekom nastave ili iz kojeg želi ostvariti bolji rezultat.**

#### **4.47.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Rokovi ispita objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama FIPU-a i u ISVU.

#### **4.47.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

\





#### 4.47.10 Literatura

##### 1. Obvezna:

- (a) Skupina autora (red. L. Žager): Računovodstvo I, Računovodstvo za neračunovođe, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb, 2016. (str. 1-197, 254-324)

Ili

Skupina autora (red. L. Žager): Računovodstvo I, Računovodstvo za neračunovođe, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb, 2016. (str. 1-197, 254-324) (<https://rif.digital/proizvod/racunovodstvo-1-racunovodstvo-za-neracunovode/>)

- (a) Skupina autora (red. N. Dečman): Računovodstvo I, Priručnik za vježbe, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb, 2016. (str. 1-435)

Ili

Skupina autora (red. N. Dečman): Računovodstvo I, Priručnik za vježbe, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb, 2016. (str. 1-435) (<https://rif.digital/proizvod/racunovodstvo-1-prirucnik-za-vjezbe/>)

##### 2. Izborna:

- (a) Skupina autora (red. D. Gulin): Računovodstvo II – evidentiranje poslovnih procesa, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, 2018. (str. 27-404)

Ili

Skupina autora (red. D. Gulin): Računovodstvo II – evidentiranje poslovnih procesa, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, 2018, online izdanje (<https://rif.digital/racunovodstvo-ii-evidentiranje-poslovnih-procesa-online-izdanje/>)

- (b) Skupina autora (red. M. Hladika): Računovodstvo II – priručnik za vježbe, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, 2018. (str. 1-368)

Ili

Skupina autora (red. M. Hladika): Računovodstvo II – priručnik za vježbe, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, 2018. (str. 1-368), online izdanje, (<https://rif.digital/racunovodstvo-ii-prirucnik-za-vjezbe-online-izdanje/>)

##### 3. Priručna:

- (a) xxx: Zakon o računovodstvu i ostala računovodstvena regulativa

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

Provedba interne evaluacije u okviru sustava osiguranja kvalitete.



#### 4.48 Robotika

1. Kod i naziv kolegija: -, Robotika

##### 4.48.1 Nositelj

Doc. dr. sc. Ivan Lorencin

##### 4.48.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Diplomski studij „Informatika“**

Vrsta kolegija: **Izborni**

Razina kolegija: **Diplomski**

Semestar: **Ljetni**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P – 30V – 0S**

Broj sati u semestru - online studij: **9P – 6V – 0S - 45A**

##### **Preduvjeti:**

Nema posebnih zahtjeva za upis kolegija.

##### **Korelativnost:**

- Technische fachhochschule Wien (Beč, Austrija)
- Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje
- Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet

##### 4.48.3 Opis kolegija

Student treba usvojiti temeljna znanja i koncepte iz područja robotike, konstrukcijskih elemenata robota, kinematike i dinamike robota, planiranja trajektorije, evolucijske robotike te robotike roja.

##### 4.48.4 Ishodi učenja

1. Opisati pojam i definiciju robota. Definirati koji je cilj uporabe robotskih sustava.
2. Temeljni zakoni robotike i njihove implikacije. Detaljno pojasniti sastavne elemente područja i povijest razvoja.
3. Pojasniti osnovne konstrukcijske elemente industrijskih i mobilnih robota
4. Primijeniti algoritme za izračun kinematike i dinamike robota.
5. Primijeniti algoritme za planiranje trajektorije robota.
6. Pojasniti osnovne koncepte evolucijske robotike i robotike roja.



#### 4.48.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u kolegij. Osnovni pojmovi i definicije. Pregled područja.
2. Razvoj robotike. Tehnološki aspekti razvoja.
3. Konstrukcijski elementi robota
4. Kinematika robota. Denavit–Hartenbergova metoda.
5. Inverzna kinematika
6. Planiranje trajektorije robota. Interpolacija polinomima 3. i 4. stupnja metodom Ho i Cook.
7. Dinamika robota - Lagrange-Eulerov dinamički model, direktna i inverzna dinamika
8. Dinamika robota - Newton-Eulerov dinamički model robota.
9. Uvod u mobilnu robotiku.
10. Evolucijska robotika
11. Robotika roja

#### 4.48.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1 - 6	60	2	0%
Domaća zadaća	1 - 6	45	1,5	25%
Projekt	1 - 6	45	1,5	25%
Ispit	1 - 6	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1 - 6	15	0,5	0%
Proučavanje nastavnih materijala	1 - 6	45	1,5	0%
Domaća zadaća	1 - 6	45	1,5	25%
Projekt	1 - 6	45	1,5	25%
Ispit	1 - 6	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

#### 4.48.7 Studentske obveze

Za polaganje kolegij, student/studentica mora ispuniti sljedeće obaveze:

- Domaće zadaće
- Izrada praktičnog rada



- Polaganje pismenog ispita

ili

- Polaganje usmenog ispita

#### **4.48.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

#### **4.48.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju.

#### **4.48.10 Literatura**

##### 1. Obvezna:

- (a) Kevin M. Lynch, Frank C. Park: Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control Cambridge University Press, 2017. ISBN: 978-1107156302
- (b) Bolton, W.: Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering (6th Edition) 2015. ISBN: 978-1292076683

##### 2. Izborna:

- (a) John J. Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control (4th Edition), Pearson, 2017. ISBN: 978-0133489798
- (b) R. Mittle, I. Nagrath Robotics and Control; McGraw Hill Education, 2017



## 4.49 Skladišta i rudarenje podataka

### 4.49.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Goran Oreški (nositelj, predavanja)  
Marijela Miličević, mag. educ. inf (vježbe)

### 4.49.2 Informacije o kolegiju

Kod i naziv kolegija: **253586 Skladišta i rudarenje podataka**  
Studijski program: **Sveučilišni prijediplomski studij Informatika**  
Vrsta kolegija: **Obvezan**  
Razina kolegija: **Prijediplomski**  
Semestar: **6.**  
Godina studija: **3.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, online**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **Redovni (30P – 30V) Online (9P – 6V – 45A)**

### 4.49.3 Preduvjeti

Nema

### 4.49.4 Korelativnost

- Fakultet organizacije i informatike Varaždin, Skladišta podataka i poslovna inteligencija, <https://nastava.foi.hr/course/93127/2019-2020>
- Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, Poslovna inteligencija, <https://www.fer.unizg.hr/predmet/posint>
- Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Skladišta podataka [https://www.inf.uniri.hr/images/nastava/izvedbeni/2019\\_2020/diplomski\\_online/1\\_godina](https://www.inf.uniri.hr/images/nastava/izvedbeni/2019_2020/diplomski_online/1_godina) SP<sub>DINP20192020online.pdf</sub>
- Technische Universität Graz, Business Intelligence, <https://tiss.tuwien.ac.at/course/courseDetails.xhtml?dswid=8848&dsrid=104&courseNr=188429&semester=2018W&locale=en>
- Barcelona School of Informatics, Data Warehousing, <https://www.fib.upc.edu/en/studies/masters/master-innovation-and-research-informatics/curriculum/syllabus/DW-MIRI>
- Norwegian university of science and technology, Data Warehousing and Data Mining, <https://www.ntnu.edu/studies/courses/TDT4300#tab=omEmnet>

### 4.49.5 Opis kolegija

Cilj je kolegija je definirati razliku između transakcijskih sustava za vođenje svakodnevnog poslovanja i sustava za potporu odlučivanju, iz koje proizlazi potreba za skladištima podataka. Upoznati studente s planiranjem, modeliranjem i implementacijom skladišta podataka kao sustava poslovne inteligencije. Drugi dio kolegija je vezan uz tehnike rudarenja podataka; njihovu svrhu i ulogu u procesu otkrivanja znanja u podacima.

#### 4.49.6 Ishodi učenja

Nakon položenog ispita student je u stanju: 1. razumjeti razliku između transakcijskog i sustava za potporu odlučivanju, 2. prepoznati poslovno okruženje i sve preduvjete neophodne za razvoj skladišta podataka, 3. modelirati i analizirati relacijski model podataka u kojem su pohranjeni transakcijski podaci tvrtke, 4. definirati elemente i način modeliranja dimenzijskog modela podataka, 5. razumjeti svrhu i način kreiranja ETL procesa, 6. samostalno koristiti OLAP alate, 7. definirati vezu između skladišta i rudarenja podataka 8. definirati i objasniti osnovne zadatke rudarenja podataka.

#### 4.49.7 Sadržaj kolegija

1. Uvod u poslovnu inteligenciju  
Upoznavanje sa Syllabusom kolegija, Razlika između transakcijskih sustava i sustava za potporu odlučivanju, Primjeri, Evolucija sustava podrške odlučivanju, Definicija poslovne inteligencije, Elementi poslovne inteligencije
2. Analiza, deskriptivna statistika i vizualizacija podataka  
Podaci, Analiza podataka, Tipovi podataka u BA, Svojstva mjernih skala, Priprema podataka, Statistika u BA, Deskriptivna statistika, Vizualizacija podataka
3. Transakcijski sustavi  
Datotečni sustav, Relacijska baza podataka, Dizajn baze podataka, Apstrakcija, Entity-Relationship modeliranje, Stvaranje E-R modela, Entiteti i atributi
4. Skladišta podataka  
Skladišta podataka u okviru BA, Potreba, Definicija, Online Analytical Processing (OLAP), OLAP vs OLTP, Pristupi implementacije DW, Uvod u dimenzijski model podataka, Star shema, Snowflake shema, Koraci u procesu dizajna
5. Modeliranje skladišta podataka  
Dimenzijsko modeliranje, Tablice dimenzije, Tablica činjenica, Star sheme i OLAP kocke, Normalizirani model u dimenzijski model
6. Dimenzijski model podataka  
Surogat ključevi, Dimenzijske tablice: usklađene dimenzije, sporo mijenjajuće dimenzije, Tablica činjenica: modeli činjeničnih tablica, tablica činjenica bez činjenica
7. ETL proces  
ETL proces, Pripremno područje skladišta podataka, Izdvajanje podataka, Transformacija, Punjenje podataka, Real time skladišta podataka
8. Online Analytic Processing  
Implementacija DW, OLAP, Slice i Dice, Drill down i Roll up, Pivot Metapodaci, Agregacije, Arhitektura OLAP sustava
9. Skladište podataka i rudarenje podataka  
Razlika skladišta podataka i rudarenja podataka, Rudarenje podataka, KDD proces, Zadatak rudarenja podataka: klasifikacija, klasteriranje, asocijativna pravila, regresija, detekcija anomalija
10. Klasifikacija  
Strojno učenje, Klasifikacija, Kada odabrati strojno učenje?, Komponente učenja, Povijesni podaci, Učenje, Odabir hipoteze, Rekalibracija

11. Regresija i klasteriranje  
Regresija, Vrste regresija, Linearna regresija, Klasteriranje, Vrste klasteriranja, K-means algoritam
12. Asocijativna pravila i detekcija anomalija  
Asocijativna pravila, Čest uzorak, Apriori princip, Primjer, Detekcija anomalija, Primjeri anomalija, Način detekcije, Postupak detekcije anomalija
13. Primjena rudarenja podataka i smjerovi razvoja  
Primjena rudarenja podataka, Trendovi i otvorena pitanja, Sigurnost i rudarenje podataka
14. Rekapitulacija kolegija  
Sustavni prolazak kroz ukupno gradivo kolegija.

#### 4.49.8 Struktura i opis aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studenti

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-8	30	1	0
Vježbe	1-8	30	1	0
Kolokvij (final)	1-8	60	2	0,5
Projekt	1-8	60	2	0,5
Ukupno	-	180	6	1

##### 2. Online studenti

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-8	30	1	0
Vježbe	1-8	30	1	0
Kolokvij (final)	1-8	60	2	0,5
Projekt	1-8	60	2	0,5
Ukupno	-	180	6	1

*U kontinuiranom praćenju broj bodova odgovara udjelu ocjene.*

##### 3. Predavanja Opis aktivnosti:

Izvode se predavanja po temama kako su definirane u *Planu nastave*. Predavanja se mogu održavati na jedan od načina (ili njihovom kombinacijom) u ovisnosti o tipu studija: u dvorani, online ili putem snimki objavljenih na internetu. Način održavanja predavanja će biti unaprijed objavljen. Studenti su dužni, pripremiti se za predavanja proučavanjem gradiva koje je ranije obrađeno na predavanju. Smatra se da su teme, obrađene predavanjem, usvojene od strane studenata te da stečeno znanje student može primijeniti i nadograditi na vježbama i novim predavanjima. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje na nastavi u vidu: odgovaranja na postavljena pitanja nastavnika i sudjelovanja u diskusiji vezanoj uz gradivo.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica

- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak i dr.)

#### 4. Vježbe Opis aktivnosti:

Održavaju se prema definiranom *Planu nastave*. Gradivo se obrađuje s pomakom tjedan dana u odnosu na predavanja, da bi studenti imali dovoljno vremena za pripremu gradiva obrađenog na predavanjima. Vježbe se izvode na primjerima iz prakse vezanim uz gradivo kolegija. U okviru vježbi se stečeno znanje, s predavanja, primjenjuje u odabranom alatu, čime studenti stječu vještine rada u predmetnom području.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: slušanje predavanja nastavnika u dvorani ili putem videokonferencija (Zoom, BBB, Meet), savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)

#### 5. Kolokvij (final) Opis aktivnosti:

Studenti se pripremaju za pismenu provjeru znanja koja se odnosi na ukupno gradivo nastave. Pismena provjera može sadržavati teorijske i praktične zadatke, tj. gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama. Način pisanja, koji podrazumijeva lokaciju i medij se određuje i objavljuje unaprijed. Kolokvij se na ponavlja.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica
- Rasprava: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata na satu ili putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)

#### 6. Projekt Opis aktivnosti:

Cilj projekta je primjena stečenog znanja i vještina na odabrani primjer iz prakse. Projekt se može raditi samostalno ili u grupi studenata prema propisanim pravilima iz dokumenta „Pravila projekta“ koji je objavljen na e-učenju kolegija. Izrada projekta je obavezna aktivnost u kojoj mora sudjelovati svaki student. Studenti tijekom semestra predstavljaju dijelove projekta prema definiranom planu aktivnosti na projektu. Predstavljanje uključuje demonstraciju aktivnosti provedenih na projektu. Svi studenti su dužni javno prezentirati finalnu verziju projekta. Način prezentiranja i trajanje je određeno dokumentom „Pravila projekta“. U slučaju da student ne izvrši aktivnost prezentiranja smatrat će se da nije sudjelovao u projektu te mu neće biti dodijeljeni bodovi iz aktivnosti Projekt.

Metode učenja i poučavanja:

- Stjecanje znanja: savladavanje nastavnih cjelina putem propisane literature, skripti i multimedijalnih jedinica





- Suradnja: rad na projektima u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub, GitLab, Trello/Jiira)
- Istraživanje: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija + kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta)
- Implementacija stečenog znanja: samostalno rješavanje postavljenih zadataka
- Praktičan rad: projektni rad

#### 4.49.9 Studentske obveze

Student može položiti kolegij: putem kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili klasičnim putem polaganja tj. na ispitnom roku. Da bi student ostvario pravo pristupa ispitu dužan je zadovoljiti uvjete:

- predati projekt koji je pozitivno ocijenjen i
- prezentirati projekt.

Kontinuirano podrazumijeva skupljanje bodova kroz semestar prema definiranim aktivnostima. Na temelju ostvarenih bodova, ocjena se određuje prema slijedećoj skali:

Ocjena	Broj bodova
izvrstan (5)	90 – 100
vrlo dobar (4)	75 – 89,9
dobar (3)	60 – 74,9
dovoljan (2)	50 – 59,9

Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. putem kontinuiranog praćenja: - predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt - ostvariti najmanje 50 bodova 2. putem ispitnog roka: - predati i prezentirati pozitivno ocijenjeni projekt - položiti usmeni ispit (na usmenom ispitu je potrebno donijeti prihvaćeni projekt)

Studenti su obvezni: - prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s ?? () korisničkim identitetom - pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija ## Rokovi ispita i kolokvija Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i ISVU. ## Ostale važne činjenice vezane uz kolegij Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit putem kontinuiranog praćenja u tekućoj akademskoj godini prizna se najdulje do isteka akademske godine.

#### 4.49.10 Literatura

Obvezna: - Oreški, G., materijali, prezentacije, video predavanja, zadaci (dostupno na e-učenju) - Kimball, R., & Ross, M. (2019). The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Ed. Wiley. - Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2016). Business intelligence, analytics, and data science: a managerial perspective. Pearson.

Izborna: - Inmon, W. H. (2005). Building the data warehouse. John wiley & sons. - Grossmann, W., & Rinderle-Ma, S. (2015). Fundamentals of business intelligence. Springer.

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

Kolokviji, ocjena projekta, pismeni i usmeni ispit.



## 4.50 Statistika

Kod i naziv kolegija: 199646, Statistika (STATFIPU)

### 4.50.1 Nastavnici

doc. dr. sc. [Siniša Miličić](#) (nositelj)  
dr. sc. [Darko Brborović](#) (predavanja, vježbe)

### 4.50.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski) (A), Računarstvo (prijediplomski) (B)**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **II. (A), II. (B)**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

**Korelativnost:**

Matematika 1, Matematika 2, Operacijska istraživanja

**Preduvjeti:**

Matematika 1

### 4.50.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim pojmovima i metodama statistike zajedno s pripadnim osnovama teorije vjerojatnosti. Osposobiti studente da mogu, odgovarajućim postupcima, provesti osnovnu statističku analizu prikupljenih podataka i kompetentno prezentirati probleme. Također, cilj je uvesti studente u osnove obrade podataka i podatkovne znanosti koristeći matematičke modele i računalne tehnike.

### 4.50.4 Ishodi učenja

1. Koristiti statističke softverske pakete (Jupyter/R)
2. Grupirati i grafički prikazati podatke, izračunati srednje vrijednosti i mjere raspršenosti
3. Procijeniti kvalitetu i namjeru vizualizacije podataka
4. Razumjeti elemente teorije vjerojatnosti
5. Prepoznavati i modelirati probleme pomoću tipičnih vjerojatnosnih distribucija, te računati vjerojatnost pomoću njih
6. Razumjeti princip središnje tendencije
7. Razumjeti pojmove hipoteze i značajnost, te primijenjivati klasične statističke testove
8. Razumjeti ažurirane izglednosti po Bayesovom teoremu
9. Interpretirati statističke zaključke



#### 4.50.5 Sadržaj kolegija

1. Korištenje statističkih alata (Jupyter/R)
2. Prikaz i vizualizacija podataka, deskriptivne statistike
3. Statistički testovi i hipoteze
4. Uvod u teoriju vjerojatnosti, matematičko temeljenje statistike
5. Bayesove metode u statistici
6. Osnove regresijske analize
7. Primjene statistike

#### 4.50.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-9	60	2,0	0%
Projekt	1-3, 7-9	105	3,5	70%
Kolokviji	4-8	15	0,5	30%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

Na nastavi se obrađuju bitni dijelovi iz sadržaja kolegija.

Kroz semestar odraduje se niz grupnih projekata, gdje rezultate rada na svakom projektu izlaže nasumce odabran predstavnik grupe, te je ocjena kolektivna. Grupe se mijenjaju od projekta do projekta.

Ovisno o uspješnosti obrade tema, projekata će biti u pravilu 3; jedan iz domene čišćenja, obrade i prikaza podataka, jedan iz klasične frekventističke analize i jedan iz Bayesovih metoda.

#### 4.50.7 Studentske obveze

Studenti su dužni sudjelovati u radu na projektima. U slučaju da student ne sudjeluje adekvatno u radu na projektima, ne može ostvariti prolaznu ocjenu te će biti upućen na klasični ispit.

#### 4.50.8 Rokovi ispita i kolokvija

Kolokvija su 2, u pravilu sredinom i krajem semestra, termini će biti studentima najavljeni početkom semestra.

Ako je student položio kroz kontinuiranu provjeru znanja, prijavljuje prvi odgovarajući rok za unos ocjene.

Ako student nije ostvario prolaz kroz kontinuiranu provjeru znanja, izlazi na pismeni i po po položnom pismenom, usmeni ispit na roku objavljenom u sustavu Sveučilišta. Pismeni ispit tada nosi 60 bodova (30 potrebno za prolaz) ocjene, a usmeni 40 bodova (20 minimum za prolaz).

#### 4.50.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

\



#### 4.50.10 Literatura

Obvezna:

1. Feller, W., An Introduction to Probability Theory and Its Applications, Wiley, 1957.
2. Benčić, M., Šuvak, N, Primijenjena statistika, Sveučilište J.J. Strossmayera, 2013.
3. Downey, A.B., Think Stats - Exploratory Data Analysis in Python, Green Tea Press, Needham, 2014.
4. Unpingco, J., Python for Probability, Statistics, and Machine Learning, Springer, 2016.

Izborna:

1. Elezović, N., Diskretna vjerojatnost, Element, Zagreb, 2008.
2. Elezović, N., Slučajne varijable, Element, Zagreb, 2010.
3. Elezović, N., Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2010.
4. Downey, A.B., Think Bayes - Bayesian statistics made simple, Green Tea Press, Needham, 2012.



## 4.51 Strukture podataka i algoritmi

1. Kod i naziv kolegija: 186175, Strukture podataka i algoritmi (SPIAINF)

### 4.51.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Tihomir Orehovački (nositelj, predavanja)  
mr. sc. Igor Škorić (asistent, vježbe)

### 4.51.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika** (redoviti, online izvanredni)  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **II.**  
Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redoviti), **9P - 6V - 45A** (online izvanredni)

#### **Korelativnost:**

[Strukture podataka i algoritmi, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu](#)  
[Data Structures and Algorithms, University of Birmingham, School of Computer Science](#)  
[Data Structures and Algorithms, University of Helsinki](#)  
[Data Structures and Algorithms, University of Kent](#)

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.51.3 Opis kolegija

Cilj ovog kolegija je upoznati studente s temeljnim apstraktnim tipovima podataka i mehanizmima koji služe za njihovu implementaciju te studentima predstaviti osnovne metode i tehnike za oblikovanje i analizu algoritama. Nakon što polože kolegij, studenti će biti u mogućnosti samostalno napisati implementaciju apstraktnog tipa podatka te istu primijeniti u rješavanju problemskog zadatka, prepoznati i odabrati najprikladniju metodu da izgradnju algoritma koji predstavlja rješenja problemskog zadatka te izračunati složenost algoritma.

### 4.51.4 Ishodi učenja

1. Kreirati kritičnu masu apstraktnih tipova podataka i algoritama.
2. Upotrijebiti metode za izgradnju algoritama u svrhu rješavanja problemskih zadataka.
3. Primijeniti tehnike izračuna složenosti algoritama.
4. Usporediti i analizirati različite implementacije apstraktnih tipova podataka.
5. Odabrati najprikladniju implementaciju apstraktnih tipova podataka prema kriterijima ocjene kvalitete programskih rješenja.
6. Razviti vlastito rješenje problema koristeći odabrane apstraktne tipove podataka i algoritme.
7. Ocijeniti kvalitetu rješenja pojedinog problemskog zadatka.



#### 4.51.5 Sadržaj kolegija

1. Apstraktni tip podataka polinom.
2. Asimptotska analiza složenosti algoritama.
3. Metode analize složenosti algoritama.
4. Apstraktni tip podataka lista.
5. Apstraktni tip podataka stog.
6. Apstraktni tip podataka red.
7. Apstraktni tip podataka općenito stablo.
8. Apstraktni tip podataka binarno stablo.
9. Primjena binarnih stabala.
10. Apstraktni tip podataka rasuta tablica.
11. Metoda pohlepe.
12. Metoda podijeli pa vladaj.
13. Metoda pretraživanja s vraćanjem.
14. Metoda grananja i ograničenja.
15. Metoda dinamičkog programiranja.

#### 4.51.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja te načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	30	1,0	0%
Vježbe	1-7	30	1,0	10%
Kolokviji	1-7	90	3,0	40%
Blic testovi	1-7	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	30	1,0	0%
Vježbe	1-7	30	1,0	10%
Kolokviji	1-7	90	3,0	40%
Blic testovi	1-7	30	1,0	50%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni ponoviti i utvrditi gradivo kolegija koje im je prezentirano na prethodnim predavanjima te se na taj način pripremiti za novu nastavnu cjelinu. Osim toga, studenti trebaju kroz rješavanje zadataka, odgovaranje na postavljena pitanja i uključivanje u rasprave aktivno sudjelovati u nastavnom procesu.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa predavanja (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
- *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
- *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).

#### 4. Kontinuirano praćenje tijekom semestra

- (a) Vježbe U prvom dijelu svake vježbe, asistent studentima demonstrira i pojašnjava načine rješavanja problemskih zadataka koji su tematski vezani uz sadržaje kolegija prezentirane tijekom prethodno održanog predavanja. U drugom dijelu svake vježbe, studenti trebaju samostalno riješiti zadatak koje je za njih pripremio asistent te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto na e-učenju kolegija. U okviru vježbi, studenti mogu putem predaje rješenja zadanih problemskih zadataka prikupiti najviše 10 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Studenti koji nisu spremni obraniti predano rješenje pojedine zadaće, gube bodove iz iste.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učionici ili online putem videokonferencijskih alata (Zoom), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
  - *Praktičan rad:* rješavanje problemskih zadataka i učitavanje rješenja u sustavu za e-učenje (Moodle).
  - *Rasprava:* diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
  - *Istraživanje:* dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
  - *Implementacija stečenog znanja:* rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle) i obrana rješenja putem videokonferencijskih alata (Zoom).
- (b) Kolokviji Kolokviji se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka otvorenog tipa. Da bi položili 3 kolokvija od kojih svaki nosi najviše 30 bodova kontinuiranog praćenja tijekom semestra, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i vježbi te sadržaje iz obvezne, izborne i priručne literature). Kolokviji se održavaju svakih pet tjedana nastave, a obuhvaćaju nastavne cjeline koje su do tjedan dana prije održavanja kolokvija prezentirane studentima.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja i vježbi (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
  - *Rasprava*: diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
  - *Istraživanje*: dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
  - *Implementacija stečenog znanja*: rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle).
- (c) Blic testovi Blic testovi su nenajavljene provjere znanja sačinjene od teorijskih zadataka otvorenog tipa koje se održavaju tijekom predavanja. Obuhvaćaju nastavne cjeline koje su studentima prezentirane do tjedan dana prije održavanja blic testa.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja i vježbi (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem nastavnih materijala i obrazovnih objekata objavljenih na e-učenju kolegija (Moodle).
  - *Rasprava*: diskusija vezana uz nastavno gradivo putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum).
  - *Istraživanje*: dopuna nastavnih materijala proučavanjem sadržaja iz obvezne, izborne i priručne literature te sadržaja objavljenih na webu (YouTube, GeeksforGeeks).
  - *Implementacija stečenog znanja*: rješavanje dinamički generiranih zadataka (personalizirani testovi) u sustavu za e-učenje (Moodle).
5. Polaganje ispita Da položi ispit iz kolegija, student/ica mora: 1. putem vježbi i kolokvija ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od pisanog dijela ispita 2. putem blic testova ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od usmenog dijela ispita

ILI

- (a) putem vježbi i kolokvija ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od pisanog dijela ispita
- (b) položiti usmeni dio ispita

ILI

- (a) položiti pisani dio ispita
- (b) putem blic testova ostvariti najmanje 50% od ukupnog broja bodova te se tako osloboditi od usmenog dijela ispita

ILI

- (a) položiti pisani dio ispita
  - (b) položiti usmeni dio ispita
- (a) Pisani dio ispita Pisani dio ispita se sastoji od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka otvorenog tipa. Provodi se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu





identiteta studenata. Polaže se ako studenti putem vježbi i kolokvija nisu ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova, ako su padom na ispitu izgubili oslobođenje od pisanog dijela ispita ili ako kolegij polažu klasičnim putem na ispitnom roku.

- (b) Usmeni dio ispita Usmenom dijelu ispita mogu pristupiti studenti koji imaju pozitivno ocijenjen pisani dio ispita. Usmeni dio ispita se sastoji od teorijskih pitanja otvorenog tipa kojima je obuhvaćeno cjelokupno gradivo kolegija. Provodi se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata. Polaže se ako studenti putem blic testova nisu ostvarili najmanje 50% od ukupnog broja bodova, ako su padom na ispitu izgubili oslobođenje od usmenog dijela ispita ili ako kolegij polažu klasičnim putem na ispitnom roku. U slučaju pada na usmenom dijelu ispita, student mora ponovno pristupiti pisanom dijelu ispita.
- (c) Bodovanje i ocjenjivanje Ocjena pojedine aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra odnosno pojedinog dijela ispita se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

Konačna ocjena iz kolegija se izračunava kao prosjek ocjena ostvarenih putem aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra (vježbe, kolokviji i blic testovi) odnosno kao prosjek ocjena ostvarenih na pisanom i usmenom dijelu ispita.

#### 4.51.7 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kolokvija se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje (Moodle).

#### 4.51.8 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija u sustavu za e-učenje s ?? ( ) korisničkim identitetom
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje i na službenom Slack kanalu kolegija

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Nastavni materijali objavljuju se na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na mrežnim stranicama kolegija u sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka. Putem aktivnosti kontinuiranog praćenja (vježbe, kolokviji, blic testovi) tijekom semestra, kolegij mogu položiti samo studenti koji su isti upisali u tekućoj akademskoj godini. Nema ponavljanja, ispravljanja ni nadoknade nijedne aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra. Oslobođenje od pojedinog dijela ispita vrijedi do kraja tekuće akademske godine ili do prvog pada bilo na pisanom ili usmenom dijelu ispita. Prepisivanje, korištenje, učitavanje, predaja i prezentiranje tuđeg rješenja (plagijat) tijekom održavanja bilo koje aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra ili za vrijeme pisanog i usmenog dijela ispita je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.



#### 4.51.9 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Orehovački, T., Škorić, I.: Nastavni materijali iz kolegija Strukture podataka i algoritmi. Sustav za e-učenje FIPU (2021-2024)
- (b) Manger, R.: Strukture podataka i algoritmi. Element, Zagreb (2015)

2. Izborna:

- (a) Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C.: Introduction to Algorithms. The MIT Press, Boston (2009)
- (b) Dale, N.: C++ Data Structures. Jones & Bartlett Learning, Sudbury (2016)
- (c) Drozdek, A.: Data Structures and Algorithms in C++. Cengage Learning, Boston (2013)
- (d) Sedgewick, R., Wayne, K.: Algorithms. Pearson Education, New Jersey (2015)
- (e) Shaffer, C. A.: Data Structures & Algorithm Analysis in C++. Dover Publications Inc., New York (2011)
- (f) Weiss, M. A.: Data Structures & Algorithm Analysis in C++. Pearson Education, New Jersey (2014)

3. Priručna:

- (a) Karumanchi, N.: Data Structures and Algorithms Made Easy. CareerMonk Publications, Middletown (2016)



## 4.52 Stručna praksa (diplomski)

1. Kod i naziv kolegija: 199895, Stručna praksa (diplomski) (SPDPFIPU)

### 4.52.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Nikola Tanković (nositelj)  
doc. dr. sc. Ivan Lorencin (nositelj)

### 4.52.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski) (A), Informatika (diplomski - nastavni) (B)**  
Vrsta kolegija: **izborni**  
Razina kolegija: **diplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **I. (A), II. (A), II. (B)**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **0P - 0V - 0S**

#### Korelativnost:

- FOI: Stručna praksa

**Preduvjeti:** Nema

### 4.52.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je omogućiti studentima praktični rad u IT poduzećima na projektima oblikovanja i implementacije programske podrške; usvajanja stručnih kompetencija iz područja djelovanja organizacije u kojoj se praksa provodi te razvijanje osjećaja odgovornosti i timskoga rada unutar zadanoga radnoga okruženja.

### 4.52.4 Ishodi učenja

1. Opisati poslovne procese i njihovo provođenje u instituciji, tvrtki ili ustanovi obavljanja studentske prakse.
2. Razviti definirani praktični zadatak uz pratnju mentora
3. Analizirati konkretne probleme s kojima susreće poslovanje organizacije
4. Primijeniti stečeno teoretsko znanje dosadašnjeg obrazovanja
5. Analizirati metodologiju razvoja programske podrške unutar organizacije
6. Prilagoditi aktivnosti i obrasce ponašanja timu

#### 4.52.5 Sadržaj kolegija

1. Odabir poduzeća za realizaciju prakse.
2. Kontaktiranje poduzeća.
3. Intervju.
4. Dogovaranje projektnog zadatka.
5. Provedba prakse uz vođenje dnevnika prakse.
6. Usmeno prezentiranje rezultata prakse predmetnom nastavniku.

#### 4.52.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Praktični rad	1-6	150	5,5	80%
Dokumentacija	1-6	30	0,5	20%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Praktični rad	1-6	150	5,5	80%
Dokumentacija	1-6	30	0,5	20%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

3. Praktični rad Praktični rad u poduzeću po napucima mentora iz poduzeća.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* mentorstvo u poduzeću [12 sati]
- *Suradnja:* suradnja sa zaposlenicima poduzeća [12 sati]
- *Praktičan rad:* rad na zadanim zadacima [110 sati]
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa i tehničke dokumentacije [20 sata]

4. Dokumentacija Tijekom rada potrebno je voditi dnevnik prakse gdje se zasebno za svaki ukratko opiše na čemu je student radio.

*Metode učenja:*

- *Implementacija stečenog znanja:* objava rezultata praktičnog rada, izrada popratne dokumentacija za poduzeće ako je potrebno

Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%



#### **4.52.7 Studentske obveze**

Ocjenjuje se i vrednuje zalaganje i rad studenta te izrada izvještaja o odrađenoj praksi koji potpisuje mentor u poduzeću.

#### **4.52.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### **4.52.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

\

#### **4.52.10 Literatura**

Prema preporuci mentora.



### 4.53 Stručna praksa

1. Kod i naziv kolegija: 199743, Stručna praksa (SPINF)

#### 4.53.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Nikola Tanković (nositelj)  
doc. dr. sc. Ivan Lorencin (nositelj)

#### 4.53.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**  
Vrsta kolegija: **izborni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **III.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **0P - 0V - 0S**

#### Korelativnost:

- FOI: Stručna praksa

**Preduvjeti:** Nema

#### 4.53.3 Cilj kolegija

Cilj kolegija je omogućiti studentima praktični rad u IT poduzećima na projektima oblikovanja i implementacije programske podrške; usvajanja stručnih kompetencija iz područja djelovanja organizacije u kojoj se praksa provodi te razvijanje osjećaja odgovornosti i timskoga rada unutar zadanoga radnoga okruženja.

#### 4.53.4 Ishodi učenja

1. Opisati poslovne procese i njihovo provođenje u instituciji, tvrtki ili ustanovi obavljanja studentske prakse.
2. Razviti definirani praktični zadatak uz pratnju mentora
3. Analizirati konkretne probleme s kojima susreće poslovanje organizacije
4. Primijeniti stečeno teoretsko znanje dosadašnjeg obrazovanja
5. Analizirati metodologiju razvoja programske podrške unutar organizacije
6. Prilagoditi aktivnosti i obrasce ponašanja timu

#### 4.53.5 Sadržaj kolegija

1. Odabir poduzeća za realizaciju prakse.
2. Kontaktiranje poduzeća.
3. Intervju.
4. Dogovaranje projektnog zadatka.
5. Provedba prakse uz vođenje dnevnika prakse.
6. Usmeno prezentiranje rezultata prakse predmetnom nastavniku.

#### 4.53.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Praktični rad	1-6	150	5,5	80%
Dokumentacija	1-6	30	0,5	20%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Praktični rad	1-6	150	5,5	80%
Dokumentacija	1-6	30	0,5	20%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

3. Praktični rad Praktični rad u poduzeću po napucima mentora iz poduzeća.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* mentorstvo u poduzeću [12 sati]
- *Suradnja:* suradnja sa zaposlenicima poduzeća [12 sati]
- *Praktičan rad:* rad na zadanim zadacima [110 sati]
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa i tehničke dokumentacije [20 sata]

4. Dokumentacija Tijekom rada potrebno je voditi dnevnik prakse gdje se zasebno za svaki ukratko opiše na čemu je student radio.

*Metode učenja:*

- *Implementacija stečenog znanja:* objava rezultata praktičnog rada, izrada popratne dokumentacija za poduzeće ako je potrebno

Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%



#### **4.53.7 Studentske obveze**

Ocjenjuje se i vrednuje zalaganje i rad studenta te izrada izvještaja o odrađenoj praksi koji potpisuje mentor u poduzeću.

#### **4.53.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### **4.53.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

\

#### **4.53.10 Literatura**

Prema preporuci mentora.





#### 4.54 Sustavi elektroničkog učenja

1. Kod i naziv kolegija: 199901, Sustavi elektroničkog učenja (SEUFIPU)

##### 4.54.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Snježana Babić (nositelj)

##### 4.54.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (diplomski) (A), Informatika (diplomski - nastavni) (B)**

Vrsta kolegija: **izborni (A), obvezni (B)**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **I.**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S 9P - 6V - 45AS**

##### **Korelativnost:**

Poslovni informacijski sustavi, Digitalne kompetencije u obrazovanju

##### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

##### 4.54.3 Cilj kolegija

Usvajanje osnovnih koncepata sustava za e-učenje promatranih s pedagoškog, tehničkog, organizacijskog, etičkog i sigurnosnog aspekta. Razvijanje sposobnosti korištenja sustava za e-učenje, identificiranje činitelja u njegovoj uspješnoj primjeni te predlaganja mogućih rješenja integracije suvremenih sustava za e-učenje u obrazovanim, poslovanim i drugim okruženjima.

##### 4.54.4 Ishodi učenja

1. Usvojiti temeljne koncepte sustava za e-učenje promatranih s pedagoškog, tehničkog, organizacijskog, etičkog i sigurnosnog aspekta
2. Razlikovati vrste, arhitekturu i karakteristike osnovnih komponenata sustava za e-učenje
3. Objasniti i primijeniti modele instrukcijskog dizajna (scenarije učenja i poučavanja) u sustavu za e-učenje na odabranom primjeru
4. Izraditi digitalni obrazovni sadržaj primjenom prikladnih i dostupnih sustava za e-učenje za mikro-učenje i makroučenje
5. Objasniti i primijeniti modele vrednovanja kvalitete primjene sustava za e-učenje obzirom na dizajn korisničkog sučelja (UI) i korisničkog iskustva učenja (UXL)
6. Interpretirati trendove razvoja (umjetna inteligencija, veliki podaci, AR, VR, internet stvari, ...) sustava za e-učenje i njegovu ulogu u obrazovanju i poslovanju



#### 4.54.5 Sadržaj kolegija

Predavanja:

1. Uvod u sustave za e-učenje (pojam, razvoj, oblici). Mikroučenje i makroučenje.
2. Sustavi za e-učenja i njihove vrste. Sustavi za upravljanje učenjem (LMS). Platforme za iskustvo učenja (LXP).
3. Arhitektura sustava za e-učenje. Integracija plugin-ova u sustav za e-učenje na dostupnom primjeru.
4. Standardizacija i sustavi za e-učenje.
5. Objekti učenja i njihove karakteristike. Repozitoriji.
6. Modeliranje virtualnih okruženja za učenje (opći pojam i elementi instrukcijskog dizajna).
7. Modeli instrukcijskog dizajna. Konceptulana mapa i njena uloga u razvoju e-tečaja. Dizajn tečaja za mikroučenje i makroučenje.
8. Važnost karakteristika polaznika i njihova stila učenja u primjeni sustava za e-učenje
9. Tehnička i pedagoška upotrebljivost sustava za e-učenje.
10. Dizajn korisničkog sučelja (UI). Korisničko iskustvo učenja (UXL)
11. Organizacijski aspekt integracije sustava za e-učenje u obrazovnim, poslovnim i drugim okruženjima.
12. Uloga analitike e-učenja i velikih podataka u razvoju sustava za e-učenja.
13. Metode igifikacije u sustavima za e-učenja.
14. Utjecaj umjetne inteligencije i drugih trendova na razvoj sustava za e-učenje u obrazovanju i poslovanju.

Vježbe:

1. Analiza i izbor sustava za e-učenje na primjerima korištenja u obrazovanju i poslovanju prema danim kategorijama
2. Rad s dodacima (plugin-ovima) u sustavu za e-učenje na odabranom primjenu.
3. Projektni pristup u izradi e-tečaja.
4. Analiza stilova učenja na odabranim primjerima u primjeni sustava za e-učenje.
5. Izbor instrukcijskog dizajna za odabranu temu e-tečaja.
6. Izrada konceptualne mape za e-tečaj.
7. Izrada e-tečaja na zadanu temu u dostupnom sustavu za e-učenje.
8. Izrada novog dizajna korisničkog sučelja u sustavu za e-učenje na primjeru e-tečaja (7.)
9. Izrada i programiranje testova znanja u sustavu za e-učenje na primjeru e-tečaja (7.).
10. Analiza logova u sustavu za e-učenje na odabranom primjeru.
11. Kreiranje bedževa u e-tečaju u sustavu za e-učenje na izrađenom e-tečaju (7.).
12. Vrednovanje kvalitete e-tečaja u sustavu za e-učenje na izrađenom e-tečaju (7.).

#### 4.54.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ)	1-6	60	0	0%
Aktivnost na nastavi	4-5	30	1,0	10%
Projektni zadatak	4-5	75	2,5	40%
Ispit (pismeni/usmeni)	1-6	75	2,5	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave (P/VJ/AS)	1-6	60	0	0%
Aktivnost na nastavi	4-5	30	1,0	10%
Projektni zadatak	4-5	75	2,5	40%
Ispit (pismeni/usmeni)	1-6	75	2,5	50%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

#### 4.54.7 Planirane aktivnosti

**Pohađanje nastave:** U okviru ove aktivnosti obrađuju se sve teme definirane sadržajem kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja te sudjelovanjem u diskusiji.

**Stjecanje znanja:** gledanje video zapisa predavanja i vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata.

**Rasprava:** rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, dostupni videokonferencijski alati).

**Aktivnost na nastavi:** Tijekom semestra studenti mogu predati 2 zadaće od kojih svaka nosi 5 bodova. Zadaće definira suradnik na kolegiju (asistent). Studenti trebaju samostalno riješiti zadaću te rješenje pravovremeno učitati u za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje (e-kolegij, Merlin). Korištenje tuđeg rješenja (plagijata) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

**Stjecanje znanja:** gledanje video zapisa vježbi, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata.

**Rasprava:** rasprava u vezi nastavnog gradiva i aktivnosti putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati)

**Praktičan rad:** izrada zadaća primjenom prikladnih digitalnih alata. **Istraživanje:** pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Projektni zadatak:** Studenti izrađuju projekt u obliku digitalnog obrazovnog sadržaja tj. e-tečaja upotrebom prikladnih i dostupnih digitalnih alata i sustava za e-učenje. Studenti su dužni timski (ili samostalno) odabrati temu projektnog zadatka koju im odobrava suradnik na kolegiju (asistent). Izrađen projekt tj. e-tečaj potrebno je postaviti na jedan od sustava za e-učenje (fakultetski testni sustav za e-učenje). Projekt studenti prezentiraju i dokumentiraju u obliku didaktičko-metodičke dokumentacije



koju učitavaju u za to predviđeni resurs u e-kolegiju (Merlin). Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

Stjecanje znanja: prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, gledanje vido-zapisa sa vježbi, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i multimedijalnih obrazovnih objekata.

Rasprava: pojašnjenje nastavnog gradiva iz vježbi (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati).

Praktičan rad za računalom: rješavanje projektnog zadatka koristeći prikladne, odabrane i dostupne digitalne alate.

Istraživanje: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

**Teorijski test:** Sastoje se od rješavanja teorijskih zadataka. Da bi položili teorijski test, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale s predavanja te osnovnu i dodatnu literaturu). Teorijskom testu mogu pristupiti samo studenti koji su u tekućoj akademskoj godini upisali kolegij. Prepisivanje na testu je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

Stjecanje znanja: gledanje video zapisa predavanja iz teorijskog dijela gradiva, prisustvovanje na nastavi uživo ili online putem videokonferencijskih alata, usvajanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije, web izvora i drugih dostupnih obrazovnih resursa.

Rasprava: rasprava u vezi teorijskog dijela gradiva putem suradničkih alata (Slack, Moodle forum, videokonferencijski alati)

Praktičan rad za računalom: rješavanje testova iz teorijskog dijela gradiva definiranog silabusom.

Istraživanje: pregledavanje mrežnih stranica, online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, znanstvene baze (Google znalac, baze.nsk.hr, Dabar, Hrčak) i drugi dostupni obrazovni resursi.

Pisani dio ispita je položen ako je student kroz laboratorijske vježbe (**aktivnosti na nastavi i projektni zadatak**) tijekom semestra ostvario **najmanje 50% bodova**.

**Usmeni dio** ispita je položen ako je student ostvario **najmanje 50%** od ukupnog broja bodova iz testova s predavanja.

**Oslobođenje od pojedinog dijela ispita** vrijedi do kraja akademske godine ili do **prvog pada bilo na pisanom ili usmenom** dijelu ispita.

Studenti koji su u sklopu **laboratorijskih vježbi** ostvarili **manje od 50% bodova** moraju **polagati pisani dio** ispita na ispitnom roku. Studenti koji su u sklopu **predavanja** ostvarili **manje od 50%** bodova moraju polagati **usmeni dio** ispita na ispitnom roku. Zaključno, studenti koji su i u sklopu laboratorijskih vježbi i u sklopu predavanja ostvarili **manje od 50%** bodova moraju **polagati pisani i usmeni dio** na ispitnom roku.

Konačna ocjena predmeta formira se prema udjelima danima u tablici s obvezama.

OCJENA	POSTIGNUĆE
izvrstan (5)	89 - 100%
vrlo dobar (4)	76 - 88.9%
dobar (3)	63 - 75.9%
dovoljan (2)	50 - 62.9%

#### 4.54.8 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. putem aktivnosti na nastavi ostariti najmanje 50% bodova
2. putem projektnog zadatka ostvariti najmanje 50% bodova



3. putem teorijskog testa ostvariti najmanje 50% bodova

ili

1. izraditi projektni zadatak
2. pristupiti završnom ispitu.

Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Student ima mogućnost izlaska na ispitni rok u slučaju da:

- nije zadovoljan postignutom ukupnom ocjenom iz pismenog ili usmenog djela
- ne položi pismeni i/ili usmeni ispit

Položenim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

#### **4.54.9 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine u ISVU sustavu. Rokovi za praktične i teorijske provjere tijekom semestra se objavljuju na sustavu za e-učenje.

#### **4.54.10 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Materijali za predavanja i vježbi objavljuju se na sustavu za e-učenje. Svi su se studenti dužni upisati na e-kolegij koji se nalazi u sustavu za e-učenje te pratiti aktualne sadržaje i obavijesti i dinamiku izvođenja kolegija. Položen ispit, izrađeni i obranjeni projekt i izrađeni zadaci u okviru aktivnosti na nastavi u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

Studenti su obvezni:

1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s elektroničkim identitetom (?? ())
2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na mrežnoj oglasnoj stranici Fakulteta informatike.

#### **4.54.11 Literatura**

1. Obvezna:

- (a) Dodatne poveznice i izrađeni obrazovni multimedijски materijali predavanja i vježbi dostupni u okviru sustava za e-učenje (FIPU) za kolegij Sustavi elektroničkog učenja
- (b) Clark, R. C., Mayer, R. E. E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. John Wiley & Sons (2016)

2. Izborna:

- (a) Ćukušić, M., Jadrić, M. E-učenje: koncept i primjena. Zagreb: Školska knjiga, 2012.
- (b) Babić, S. i sur.: e-tečaj: „Osnove e-learninga”, Nacionalni portal za učenje na daljinu ”Nikola Tesla”
- (c) Referalni centar za e-obrazovanje (CARNet)



3. Priručna:

- (a) Dostupni priručnici i vodiči za primjenu odabranih sustava e-učenja
- (b) Dodatne poveznice i materijali predavanja i vježbi dostupni u okviru sustava e-učenja



#### 4.55 Sustavi temeljeni na znanju

1. Kod i naziv kolegija: 199621, Sustavi temeljeni na znanju (STZFIPU)

##### 4.55.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Nicoletta Saulig

##### 4.55.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski) (A), Informatika (diplomski) (B)**  
Vrsta kolegija: **izborni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **ljetni**  
Godina studija: **II. (A), III. (A), I. (B)**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**

##### **Korelativnost:**

Upravljači informacijski sustavi

##### **Preuvjeti:**

Nema

##### 4.55.3 Cilj kolegija

Interpretirati konceptualne osnove sustava znanja i primijeniti softverska rješenja koje pruža suvremena tehnologija u rješavanju problema.

##### 4.55.4 Ishodi učenja

1. Usvajanje pojmova podatka, informacije i znanja
2. Upoznavanje s tipovima podatka
3. Upoznavanje s pojmom upravljanja znanjem
4. Usvajanje osnovnih pojmova umjetne inteligencije i strojnog učenja

##### 4.55.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u osnovne pojmove podatka, informacije i znanja
2. Tipovi podataka
3. Podjela znanja
4. Upravljanje znanjem
5. Koncepti rješavanja problema u umjetnoj inteligenciji
6. Inženjerstvo znanja



7. Strojno učenje

8. Integracija i trendovi

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Kolokvij (2x)	1-4	(2x) 60	(2x) 2,0	70%
Prezentacija	1-4	60	2,0	30%
Ispit	1-4	120	4,0	70%
<b>Ukupno</b>	1-4	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Kolokvij (2x)	1-4	(2x) 60	(2x) 2,0	70%
Prezentacija	1-4	60	2,0	30%
Ispit	1-4	120	4,0	70%
<b>Ukupno</b>	1-4	180	6,0	100%

3. Pohađanje nastave i proučavanje nastavnih materijala Obrađene su sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja uočavanjem i ponavljanjem gradiva izloženog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovaranjem na pitanja, sudjelovanjem u raspravi. Student ima mogućnost zamijeniti pohađanje nastave aktivnim sudjelovanjem u izvannastavnim aktivnostima (Merlin)

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* slušanje predavanja nastavnika putem videokonferencije (Google Hangouts), slušanje snimljenih predavanja za Merlin, svladavanje nastavnih jedinica kroz rukopise i multimedijске obrazovne sadržaje te kroz tutoriale za Merlin.
- *Rasprava:* rasprava o nastavnim materijalima i projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle forum, Hangouts)

4. Vježbe Cilj vježbi je u malim grupama obraditi i prezentirati zadane teme iz područja sustava temeljenih na znanju i to rješavanjem zadataka koji povezuju gradivo s predavanja i primjere iz prakse.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* slušanje predavanja nastavnika putem videokonferencije (Google Hangouts), svladavanje nastavnih jedinica putem rukopisa i multimedijških obrazovnih sredstava te rješavanje kvizova putem Merlina
- *Rasprava:* rasprava o nastavnim materijalima i projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle forum, Hangouts)
- *Praktičan rad:* izrada i prezentacija seminara na zadanu temu
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa



5. Projektni zadatak Studenti izrađuju projektni zadatak na temu po izboru. Pritom koriste odgovarajuće metode i alate opisane na stranici kolegija na Merlinu.

*Metode učenja:*

- *Suradnja:* savjetovanje s nastavnicima i kolegama putem Foruma na stranici predmeta (Moodle Forum)
- *Rasprava:* rasprava o projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje:* pregledavanje online vodiča
- *Praktičan rad:* projektni rad, izrada seminara (samostalno odabrana tema)
- *Implementacija stečenog znanja:* izrada i prezentacija projekata putem Merlina (Google Hangouts)
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa, pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih izvora, online priručnika / uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, tutorijala

6. Završni ispit Studenti koji ne žele polagati predmet preko kolokvija mogu pristupiti pisanom ispitu koji uključuje sadržaj predmeta. Uvjet za polaganje ispita je predaja i prezentacija seminara.

*Metode učenja:*

- *Suradnja:* savjetovanje s nastavnicima i kolegama putem Foruma na stranici predmeta (Moodle Forum)
- *Rasprava:* rasprava o projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje:* pregledavanje online vodiča i vodiča za zadane alate
- *Praktičan rad:* projektni rad, izrada seminara
- *Implementacija stečenog znanja:* izrada i prezentacija projekata putem Merlina (Google Hangouts)
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa, pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih izvora, online priručnika / uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, tutorijala

#### 4.55.6 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. prezentirati seminar u sklopu vježbi
2. položiti pisani ispit ili kolokvije (minimalno 50%).

#### 4.55.7 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama FIPU i ISVU.

#### 4.55.8 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Nema razlika u obavezama redovitih i izvanrednih studenata.



#### **4.55.9 Literatura**

1. Obvezna:

(a) Čerić, V. i drugi: „Informacijska tehnologija u poslovanju”, Element, Zagreb, 2004.

2. Izborna:

(a) Becerra-Fernandez & Sabherwal: „Knowledge management Systems and Processes”, M.E.Sharpe, Armonk, New York, 2010.

(b) Han & Kamber: „Data Mining - Concepts and Techniques, Maurgan Kaufman”, 2006.

(c) Mitchell, M.: „ Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans”, 2019 Edizione Inglese di (Autore)



## 4.56 Teorija informacija

1. Kod i naziv kolegija: 199624, Teorija informacija (TIFIPU)

### 4.56.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Nicoletta Saulig

### 4.56.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski) (A), Informatika (diplomski) (B)**

Vrsta kolegija: **izborni**

Razina kolegija: **prijediplomski**

Semestar: **ljetni**

Godina studija: **II. (A), III. (A), I. (B)**

Mjesto izvođenja: **Pula**

Jezik izvođenja: **hrvatski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S 9P - 6V - 45A** (online)

#### **Korelativnost:**

Teorija sustava, IT management

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

### 4.56.3 Cilj kolegija

Upoznati studente s osnovnim idejama Teorije informacija, pojmom informacije, njenim sadržajem i količinom, zatim modelima komunikacijskih sustava te osnovama kodiranja

### 4.56.4 Ishodi učenja

1. Usvojiti teorijska i praktična znanja za prikupljanje, obradu, prijenos i zapis podataka
2. Razumjeti pojam količine informacije kroz entropiju, ciljeve i načela kodiranja i osnove Shannon-ovog teorema o kodiranju kao temeljnog informacijskog zakona
3. Analizirati podatke na bazi informacijske entropije
4. Objasniti osnovne principe zaštitnog kodiranja

### 4.56.5 Sadržaj kolegija

1. Definicija podatka i informacije
2. Osnovna svojstva informacije
3. Kontinuirana i diskretna slučajna varijabla
4. Entropija
5. Prosječna vlastita informacija

6. Prosječna uzajamna informacija
7. Izvor informacije
8. Komunikacijski kanal
9. Kodiranje izvora informacije – ravnomjerni kodovi
10. Kodiranje izvora informacije – neravnomjerni kodovi
11. Uvod u kriptografiju
12. Sigurnosno kodiranje

#### 4.56.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Kolokvij (2x)	1-4	60	2,0	70%
Prezentacija	1-4	60	2,0	30%
Ispit	1-4	120	4,0	70%
<b>Ukupno</b>	1-4	180	6,0	100%

##### 2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Kolokvij (2x)	1-4	60	2,0	70%
Prezentacija	1-4	60	2,0	30%
Ispit	1-4	120	4,0	70%
<b>Ukupno</b>	1-4	180	6,0	100%

3. Pohadanje nastave i proučavanje nastavnih materijala Obradene su sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja uočavanjem i ponavljanjem gradiva izloženog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovaranjem na pitanja, sudjelovanjem u raspravi. Student ima mogućnost zamijeniti pohadanje nastave aktivnim sudjelovanjem u izvannastavnim aktivnostima (Merlin)

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* slušanje predavanja nastavnika putem videokonferencije (Google Hangouts), slušanje snimljenih predavanja za Merlin, svladavanje nastavnih jedinica kroz rukopise i multimedijске obrazovne sadržaje te kroz tutoriale za Merlin.
- *Rasprava:* rasprava o nastavnim materijalima i projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle forum, Hangouts)

4. Vježbe Cilj vježbi je u malim grupama obraditi i prezentirati zadane teme iz područja Teorije informacije i to rješavanjem zadataka koji povezuju gradivo s predavanja i primjere iz prakse.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: slušanje predavanja nastavnika putem videokonferencije (Google Hangouts), svladavanje nastavnih jedinica putem rukopisa i multimedijских obrazovnih sredstava te rješavanje kvizova putem Merlina
- *Rasprava*: rasprava o nastavnim materijalima i projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle forum, Hangouts)
- *Praktičan rad*: izrada i prezentacija seminara na zadanu temu
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa

5. Projektni zadatak Studenti izrađuju projektni zadatak na temu po izboru. Pritom koriste odgovarajuće metode i alate opisane na stranici kolegija na Merlinu.

*Metode učenja:*

- *Suradnja*: savjetovanje s nastavnicima i kolegama putem Foruma na stranici predmeta (Moodle Forum)
- *Rasprava*: rasprava o projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje online vodiča
- *Praktičan rad*: projektni rad, izrada seminara (samostalno odabrana tema)
- *Implementacija stečenog znanja*: izrada i prezentacija projekata putem Merlina (Google Hangouts)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih izvora, online priručnika / uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, tutorijala

6. Završni ispit Studenti koji ne žele polagati predmet preko kolokvija mogu pristupiti pisanom ispitu koji uključuje sadržaj predmeta. Uvjet za polaganje ispita je predaja i prezentacija seminara.

*Metode učenja:*

- *Suradnja*: savjetovanje s nastavnicima i kolegama putem Foruma na stranici predmeta (Moodle Forum)
- *Rasprava*: rasprava o projektima kroz alate za suradnju (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje online vodiča i vodiča za zadane alate
- *Praktičan rad*: projektni rad, izrada seminara
- *Implementacija stečenog znanja*: izrada i prezentacija projekata putem Merlina (Google Hangouts)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih izvora, online priručnika / uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, tutorijala

#### 4.56.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. prezentirati seminar u sklopu vježbi
2. položiti pisani ispit ili kolokvije (minimalno 50%).



#### **4.56.8 Rokovi ispita i kolokvija**

Ispitni rokovi se objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama FIPU i ISVU.

#### **4.56.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij**

Nema razlika u obavezama redovitih i izvanrednih studenata.

#### **4.56.10 Literatura**

1. Obvezna:

- (a) Pandžić, I.S., Bažant, A., Ilić, Ž., Vrdoljak, Z., Kos, M., Sinković, V. (2007). Uvod u teoriju informacije i kodiranje. Zagreb: Element. (393 str.)

2. Izborna:

- (a) MacKay, D.J.C. (2005). Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cambridge Univeristy Press.

3. Priručna:

- (a) IEEE Information Theory Society <http://www.itsoc.org>



## 4.57 Umjetna inteligencija

1. Kod i naziv kolegija: 199898, Umjetna inteligencija (AIFIPU)

### 4.57.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (nositelj)  
doc. dr. sc. Ivan Lorencin (nositelj)

### 4.57.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)**  
Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **ljetni**  
Godina studija: **II.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S**  
Broj sati u semestru (online): **9P - 6V - 45A**

#### **Korelativnost:**

FER: Umjetna inteligencija  
FOI: Inteligentni sustavi

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija

### 4.57.3 Cilj kolegija

Usvojiti osnovne koncepte umjetne inteligencije koji uključuju prikaz znanja, pretraživanje prostora stanja, izgradnju ekspertnih sustava i strojno učenje.

### 4.57.4 Ishodi učenja

1. Objasniti osnovne koncepte umjetne inteligencije
2. Primijeniti algoritme za pretraživanje prostora stanja
3. Primijeniti formalne jezike za prikaz znanja i zaključivanje
4. Koristiti algoritme strojnog učenja za rješavanje specifičnih problema
5. Usporediti algoritme strojnog učenja
6. Odabrati tehnike iz domene umjetne inteligencije za rješavanje specifičnih problema

### 4.57.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u umjetnu inteligenciju.
2. Pretraživanje prostora stanja.



3. Heurističko pretraživanje. A-star algoritam.
4. Logika i zaključivanje.
5. Sustavi temeljeni na pravilima. Ekspertni sustavi.
6. Uvod u strojno učenje.
7. Obrada prirodnog jezika.
8. Računalni vid.
9. Stabla odlučivanja.
10. Linearna i logistička regresija.
11. Naive Bayes.
12. Stroj potpornih vektora.
13. Umjetne neuronske mreže.
14. Genetski algoritmi.
15. Duboke neuronske mreže.

#### 4.57.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-6	60	2	10%
Seminar	1-6	30	1	25%
Projekt	1-6	45	1.5	40%
Ispit (pismeni/usmeni)	1-6	45	1,5	25%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

##### Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-6	15	0.5	10%
Proučavanje nastavnog materijala	1-6	45	1.5	0%
Seminar	1-6	30	1	25%
Projekt	1-6	45	1.5	40%
Ispit (pismeni/usmeni)	1-6	45	1,5	25%
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>





#### 4.57.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. pripremati se za nastavu svakog tjedna utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na predavanjima i seminarima proteklog tjedna, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji i sl.
2. Izraditi projekt prema uputama predmetnog asistenta (ukupno 40% uspješnosti)
3. pristupiti i položiti pismeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.
4. pristupiti i položiti usmeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na ispitu, iz seminara/projekata te pohađanja i/ili aktivnosti u nastavi.

Student ima mogućnost izlaska na završni ispit u slučaju da:

- ne položi pismeni ispit
- nije zadovoljan postignutom ocjenom.

Na završnom ispitu student polaže usmeni ekvivalent ispita koji nije položio tijekom nastave ili iz kojeg želi ostvariti bolji rezultat. Položenim završnim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

#### 4.57.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama Fakulteta informatike i u ISVU.

#### 4.57.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju. Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak i seminar u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

#### 4.57.10 Literatura

1. Obvezna:
  - (a) Russell, S., Norvig, P. (2010). Artificial Intelligence: A Modern Approach – 3rd Edition. Pearson. (600 str.)
  - (b) Luger, G.F. (2009). Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving – 6th Edition. Pearson. (700 str.)
2. Izborna:
  - (a) Ertel, W. (2011). Introduction to Artificial Intelligence. Springer.
3. Web izvori: <http://aima.cs.berkeley.edu>



## 4.58 Upravljanje poslovnim procesima

1. Kod i naziv kolegija: Upravljanje poslovnim procesima (199739) (UPPFIPU)

### 4.58.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (predavanja)  
– (vježbe)

### 4.58.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Sveučilišni preddiplomski studij Informatika**

Vrsta kolegija: **obvezni**

Razina kolegija: **preddiplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **3.**

Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P – 30V – 0S** (redovni), **9P – 6V – 45A** (online izvanredni)

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

Preduvjet za pristup testu ili prijavu ispita su prethodno položeni kolegiji Informacijski sustavi i Osnove IKT.

#### **Korelativnost:**

Fakultet organizacije i informatike Varaždin: Modeliranje poslovnih procesa (<https://nastava.foi.hr/course/61770>)

Ekonomski fakultet Zagreb: Upravljanje poslovnim procesima (<https://www.efzg.unizg.hr/default.aspx?id=16318>)

University of Tartu, Institute of Computer Science: Business Process Management (<https://courses.cs.ut.ee/2019/bpm/>)

University of Vienna: Business Process Management (<https://www.wu.ac.at/en/programs/masters-programs/digital-economy/structure-content/business-process-management>)

### 4.58.3 Cilj kolegija

Upravljanje poslovnim procesima (eng. Business Process Management - BPM) je metodologija dizajna, izvršavanja, monitoringa i optimizacije poslovnih procesa. Cilj kolegija je usvojiti kompetencije za upravljanje poslovnim procesima, dizajn modela poslovnih procesa, razvoj izvršnih poslovnih procesa i primjenu metoda za analizu poslovnih procesa koristeći suvremene programske alate i okvire.

### 4.58.4 Ishodi učenja

1. opisati problematiku upravljanja poslovnim procesima, interpretirati osnovna obilježja, prednosti i nedostatke procesnog pristupa.
2. objasniti ulogu integralnoga informacijskog sustava i sustava za upravljanje poslovnim procesima, u postizanju više razine procesne zrelosti.



3. primijeniti optimalni način upravljanja poslovnim procesima na temelju analize i prikazivanja, unaprjeđivanja i mjerenja te primjene koncepta procesne zrelosti.
4. koristiti BPMN i Petri Nets metode za modeliranje poslovnih procesa.
5. primijeniti programske alate za oblikovanje i analizu poslovnih procesa.

#### 4.58.5 Sadržaj kolegija

##### 1. Predavanja

- (a) Procesni pristup i procesno orijentirana organizacija.
- (b) Upravljanje poslovnim procesima - BPM
- (c) Sustavi za upravljanje poslovnim procesima - BPMS (Camunda)
- (d) Identifikacija i otkrivanje poslovnih procesa (Process Mapping, Customer Journey Mapping, Process Discovery - Signavio).
- (e) Metode modeliranja poslovnih procesa i razvoja modela poduzeća (Business Model, Process Architecture, Value Chain).
- (f) Modeliranje poslovnih procesa - BPMN (Camunda Modeler, Signavio).
- (g) Modeliranje poslovnih procesa - Petri-Nets (Signavio).
- (h) Kvalitativna i kvantitativna analiza procesa (R, Signavio).
- (i) Simulacijsko modeliranje poslovnih procesa (R simmer, Signavio).
- (j) Unaprjeđivanje i mjerenje poslovnih procesa i procesna zrelost (Lean Six Sigma, DMAIC, R).
- (k) Procesne aplikacije i informacijski sustavi (Docker, Camunda).
- (l) Implementacija procesa izvršnim modelima (JavaScript/NodeJS, Camunda).
- (m) Rudarenje poslovnih procesa - Process Mining (Fluxicon Disco, ProM).

##### 2. Vježbe

- Uvod u osnovne elemente BPMN-a
- Modeliranje poslovnih procesa - jednostavni primjer
- Modeliranje poslovnih procesa - rješavanje zadataka
- Modeliranje poslovnih procesa - kompleksniji primjer
- Kreiranje Process Driven Aplikacija - jednostavni web servisi
- Kreiranje Process Driven Aplikacija - kompleksniji web servisi

#### 4.58.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	3-5	30	1,0	0%
Projekt	3-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

## 2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-5	60	2,0	0%
Vježbe	3-5	30	1,0	0%
Projekt	3-5	30	1,0	40%
Završni ispit	1-5	60	2,0	60%
<b>Ukupno</b>	<b>-</b>	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja nastavnika (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)

4. Vježbe Savladava se vještina modeliranja BPMN-om na odabranim primjerima. Analiziraju se poslovni procesi na odabranom poslovnom slučaju. Razvijaju se odgovarajuća rješenja izvršnih poslovnih procesa na odabranim primjerima.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
- *Praktičan rad*: izrada BPMN modela, izrada analize poslovnog procesa, simulacija na modelu procesa, razvoj izvršnih poslovnih procesa
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije

5. Projekt Studenti izrađuju projekt BPM Lifecycle u odabranom poslovnom slučaju. Pritom koriste prikladne metode i alate za pojedine faze životnog ciklusa BPM.

- *Suradnja*: rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)
- *Rasprava*: rasprava u vezi projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za R, Signavio, ProM, Camunda
- *Praktičan rad*: projektni rad, izrada elaborata za BPM lifecycle
- *Implementacija stečenog znanja*: objava rezultata praktičnog rada, prezentacija projekata putem videokonferencijskih alata (Zoom)

6. Završni ispit Studenti se pripremaju za pismeni i usmeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Pismeni ispit sastoji se od dizajniranja BPMN dijagrama na temelju postavljenog zadatka, rješavanja problemskog zadatka analize poslovnog procesa, te kodiranja (programiranja) rješenja problemskog zadatka na odabranom slučaju.

Pismeni ispit provodi se elektroničkim putem u online okruženju na platformi e-učenja (Moodle) uz potvrdu identiteta studenata, zaštićenošću testa lozinkom, uz ograničeno vrijeme i definiranu IP adresu.

Usmeni ispit provodi se putem videokonferencijskog alata uz potvrdu identiteta studenata.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)

#### 4.58.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Izraditi projekt vezan uz sadržaj predmeta i predati u roku koji utvrdi predmetni nastavnik te izvršiti njegovu prezentaciju prema dogovoru s predmetnim nastavnikom. Izradom i prezentacijom seminarskog rada student ostvaruje do max. 40% uspješnosti i to:

- za rad koji sadrži riješen zadatak uz manje nedostatke/osnovne elemente razrade teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se do 20% uspješnosti,
- za rad koji sadrži korektno riješen zadatak/detaljniju razradu dodijeljene teme u pisanom obliku i prezentaciji dodjeljuje se do 40% uspješnosti.

U slučaju ozbiljnijih nedostataka, projekt se vraća studentu na ispravak po danim uputama.

2. pristupiti i položiti završni ispit (pismeni i usmeni) koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti pojedinih aktivnosti (samostalnih zadataka, projekta i završnog ispita).

Mogući smjerovi izvršenja obveza:

- projekt > pismeni ispit [uobičajeni preporučeni put]
- usmeni ispit
- projekt > usmeni ispit
- projekt > pismeni ispit > usmeni ispit

#### 4.58.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se početkom akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.



#### 4.58.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.

#### 4.58.10 Literatura

##### 1. Obvezna:

- (a) Etinger, D. (2021). Skripta, prezentacije, video predavanja, zadaci za kolegij Upravljanje poslovnim procesima. (Sustav za e-učenje FIPU)
- (b) Dumas, M. et al. (2018). Prezentacije, video predavanja, dodatni materijali za Fundamentals of Business Process Management. (<http://fundamentals-of-bpm.org>)
- (c) Business Process Model & Notation (BPMN) Specification (<https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/PDF>)
- (d) Dumas, M. et al. (2018). Fundamentals of Business Process Management, 2nd edition. Berlin: Springer.

##### 2. Izborna:

- (a) Ruecker, B. (2021). Practical Process Automation: Orchestration and Integration in Microservices and Cloud Native Architectures. O'Reilly
- (b) Brumec, J., Brumec, S. (2018). Modeliranje poslovnih procesa. Zagreb: Školska knjiga.



## 4.59 Upravljanje projektima

1. Kod i naziv kolegija: Upravljanje projektima (199894) (UPFIPU)

### 4.59.1 Nastavnici

izv. prof. dr. sc. Darko Etinger (nositelj)  
dipl. ing. Gordan Krčelić (predavanja, vježbe)

### 4.59.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Sveučilišni diplomski studij Informatika, Informatika (diplomski - nastavni)**

Vrsta kolegija: **izborni**

Razina kolegija: **diplomski**

Semestar: **zimski**

Godina studija: **1., 2.**

Mjesto izvođenja: **dvorana, informatički laboratorij, e-učenje**

Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**

Broj ECTS bodova: **6**

Broj sati u semestru: **30P – 30V – 0S (redovni), 9P – 6V – 45A (online izvanredni)**

#### **Preduvjeti:**

Nema preduvjeta za upis kolegija.

#### **Korelativnost:**

FERIT: Upravljanje projektima

Veleučilište BAK: Agilni projektni menadžment, Menadžment programa i portfelja

### 4.59.3 Cilj kolegija

Osposobiti studente za primjenu odgovarajućeg pristupa (agilnog ili tradicionalnog) upravljanju projektima za svaki specifičan projekt i organizacijsko okruženje.

### 4.59.4 Ishodi učenja

1. opisati agilni, tradicionalni i Six sigma pristup upravljanju projektima i razlikovati područja primjene.
2. razlikovati upravljanje procesima od upravljanja projektima.
3. definirati potrebne elemente metodologije upravljanja projektima u specifičnom organizacijskom okruženju.
4. planirati projekt korištenjem tradicionalnog, agilnog i DMAIC pristupa u upravljanju projektima.
5. upravljati projektom, definirati i koristiti metriku u projektima, pripremiti izvještaj o statusu projekta i interpretirati projektne izvještaje.
6. prilagoditi pristup upravljanju projektom specifičnom projektu i odrediti odgovarajuću projektnu metodologiju za vođenje projekta.
7. izraditi poslovni slučaj projekta (BC - Business case).



#### 4.59.5 Sadržaj kolegija

1. Uvod u upravljanje projektima (PM - Projektni management)
2. Tradicionalan (Waterfall) pristup u upravljanju projekata.
3. Agilni pristup u upravljanju projektima.
4. Lean principi u upravljanju projektima za poboljšanje poslovnih procesa.
5. Six sigma metodologija u upravljanju projektima za poboljšanje postojećih poslovnih procesa i kreiranje novih poslovnih procesa.
6. Upravljanje projektima financiranim sredstvima iz EU.
7. Project charter kao temeljni dokument projekta.
8. Izrada i održavanje projektnog plana i izvještavanje.
9. Primarna i sekundarna metrika u projektima. Uspješnost projekta.
10. Dionici u i oko projekta i upravljanje njihovim očekivanjem.
11. Komunikacija u projektima.
12. Izrada poslovnog slučaja i njegovo praćenje. Revizija projekta.
13. Identifikacija i upravljanje obuhvatom, kvalitetom, resursima, vremenom, rizicima i komunikacijom.
14. Prilagodba načina upravljanja projektom u specifičnom okruženju u kojem se projekt treba realizirati.
15. Programska podrška za planiranje, praćenje i izvještavanje u projektima.

#### 4.59.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	60	2,0	0%
Vježbe	1-7	30	1,0	0%
Projekt	1-7	30	1,0	60%
Završni ispit	1-7	60	2,0	40%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-7	60	2,0	0%
Vježbe	1-7	30	1,0	0%
Projekt	1-7	30	1,0	60%
Završni ispit	1-7	60	2,0	40%
<b>Ukupno</b>	-	<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>



3. Predavanja Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja nastavnika (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti, dokumentacije i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)

4. Vježbe Savladava se vještina upravljanja prijektima na odabranim primjerima.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa vježbi (YouTube), prisustvovanje na nastavi u učioni ili online putem videokonferencijskih alata, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
- *Praktičan rad*: izrada projekata
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije

5. Projekt Studenti izrađuju project charter i projektni plan koristeći Waterfall, Agilni, Lean, Six sigma. Pritom koriste prikladne metode i alate. Pripremaju i prezentiraju temu iz domene upravljanja projektima.

- *Suradnja*: rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)
- *Rasprava*: rasprava u vezi projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle, forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije za R, Signavio, ProM, Camunda
- *Praktičan rad*: projektni rad, izrada elaborata za BPM lifecycle
- *Implementacija stečenog znanja*: objava rezultata praktičnog rada, prezentacija projekata putem videokonferencijskih alata (Zoom)

6. Završni ispit Studenti se pripremaju za pismeni i/ili usmeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija.

Pismeni ispit provodi se elektroničkim putem u online okruženju na platformi e-učenja (Moodle) uz potvrdu identiteta studenata, zaštićenošću testa lozinkom, uz ograničeno vrijeme i definiranu IP adresu.

Usmeni ispit provodi se putem videokonferencijskog alata uz potvrdu identiteta studenata.

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub, Jupyter Notebook)
- *Rasprava*: rasprava u vezi nastavnog gradiva putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum)
- *Istraživanje*: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)



#### 4.59.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. Izraditi project charter i projektni plan koristeći Waterfall, Agilni, Lean, Six sigma, ili neki drugi pristup te ga predati u roku kojeg utvrdi predmetni nastavnik ili asistent. Seminar je potrebno prezentirati sukladno dogovoru s predmetnim nastavnikom ili asistentom. Izradom i prezentacijom seminarskog rada student ostvaruje do max 40% uspješnosti i to:

- za project charter i projektni plan dodjeljuje se do 25% uspješnosti,
- za prezentaciju projektnog plana i korektno odgovorena pitanja vezana uz prezentirani projektni plan dodjeljuje se do 15% uspješnosti.

U slučaju ozbiljnijih nedostataka, seminarski rad se vraća studentu na ispravak po danim uputama. Ukoliko student ne prezentira projekt i projektni plan, smatrat će se da nije ispunio uvjete za polaganje kolegija bez obzira da li je projektni plan predao predmetnom asistentu ili nositelju kolegija ili nije.

2. Pripremiti prezentaciju na temu upravljanja projektima prema uputama predmetnog asistenta. Predavanje treba obuhvatiti:

- (a) opis jednog područja znanja prema PM procesnim grupama ili jedne PM procesne grupe prema područjima znanja sukladno PMBOK tablici 1-4. Project management Process Group and Knowledge Area Mapping ili
- (b) opis dva alata u Lean i/ili Six sigma metodologiji uz prikaz nekoliko primjena ili
- (c) opis alata iz Agilnog pristupa upravljanja projektima.

3. pristupiti i položiti pismeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na ispitu, iz seminara/projekata te pohađanja i/ili aktivnosti u nastavi.

Student ima mogućnost izlaska na završni ispit u slučaju da:

- ne položi pismeni ispit
- nije zadovoljan postignutom ocjenom

Na završnom ispitu student polaže usmeni ekvivalent ispita koji nije položio tijekom nastave ili iz kojeg želi ostvariti bolji rezultat. Položenim završnim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.

#### 4.59.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi objavljuju se početkom akademske godine u ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.

#### 4.59.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.



#### **4.59.10 Literatura**

1. Obvezna:

- (a) A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 6th edition, PMI 2017
- 2. Agile Practice Guide, PMI, 2017
- (b) Stephan Lunau: Six Sigma + Lean Toolset 2nd edition, Springer, 2013

2. Izborna:

- (a) Harold Kerzner: Project management 12th edition, Wiley 2017
- (b) Oliver F. Lehmann: Project Business Management, CRC Press, 2019

3. Web izvori:

- (a) <https://www.projectmanagement.com/Templates/index.cfm>
- (b) <https://www.leanmethods.com/resources/tools-templates/>



## 4.60 Web aplikacije

1. Kod i naziv kolegija: 199769, Web aplikacije (WEBFIPU)

### 4.60.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Nikola Tanković

### 4.60.2 Informacije o kolegiju

Studijski program: **Informatika (prijediplomski)** Vrsta kolegija: **obvezni**  
Razina kolegija: **prijediplomski**  
Semestar: **zimski**  
Godina studija: **III.**  
Mjesto izvođenja: **Pula**  
Jezik izvođenja: **hrvatski, engleski**  
Broj ECTS bodova: **6**  
Broj sati u semestru: **30P - 30V - 0S** (redovni), **9P - 6V - 45A** (online)  
**Korelativnost:**

- FOI: Izgradnja Web aplikacija
- FER: Razvoj programske potpore za web i pokretne uređaje
- MIT: 6.148 Web.lab
- ETH Zurich: Web Engineering
- ACM: CSE 3324 Distributed Client/Server Programming, ACM Software Engineering 2014

**Preduvjeti:** Nema

### 4.60.3 Cilj kolegija

Upoznati studente sa razvojem interaktivnih korisničkih web aplikacija. Objasniti arhitekturni stil klijent-poslužitelj te računarstvo zasnovano na uslugama. Savladati primjenjive paradigme, programske jezike, knjižnice i radne okvire za razvoj poslužiteljskih i klijentskih komponentni i njihove interakcije.

### 4.60.4 Ishodi učenja

1. Prikupiti i analizirati korisničke zahtjeve za realizaciju mrežne aplikacije
2. Primijeniti jezik UML pri oblikovanju web aplikacije
3. Objasniti i primijeniti arhitekturni stil klijent-poslužitelj pomoću mrežnih usluga
4. Objasniti i primijeniti arhitekturni stil REST



5. Razviti raspodijeljeni sustav pomoću aplikacijskih spremnika
6. Primijeniti barem dva programska jezika i okvira za razvoj raspodijeljenih sustava
7. Razviti raspodijeljeno programsko rješenje koje udovoljava funkcionalnim i nefunkcionalnim zahtjevima

#### 4.60.5 Sadržaj kolegija

1. Arhitektura klijent-poslužitelj. Komunikacija između klijenata i poslužitelja. Mrežni protokoli TCP i HTTP.
2. Mrežna usluga. Izgradnja mrežnih usluga RPC paradigmom. Uvod u aplikacijski okvir jezik Express/Node.
3. Komunikacija sa poslužiteljem pomoću aplikacijskog okvira Axios. Paradigma asinkronog programiranja pomoću async/await.
4. Prijenos statičnih datoteka na poslužitelj.
5. Spajanje na bazu podataka. Aplikacijski okviri za perzistenciju podataka. Baza podataka Mongo.
6. Arhitekturni stil REST.
7. Protokoli za autentifikaciju i autorizaciju. Protokol JWT.
8. Validacija korisničkih podataka.
9. Arhitektura zasnovana na spremnicima. Postavljanje aplikacije u produkcijsko okruženje. Korištenje usluge Amazon Web Services.

#### 4.60.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Pohađanje nastave	1-6	60	2,0	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-7	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

2. Online studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Proučavanje nastavnih materijala	1-6	45	1,5	0%
Pohađanje nastave	1-6	15	0,5	0%
Kontrolne zadaće	1-6	15	0,5	25%
Projekt	1-7	75	2,5	50%
Usmeni ispit	1-6	30	1,0	25%
<b>Ukupno</b>	1-6	180	6,0	100%

3. Pohadanje nastave i proučavanje nastavnih materijala. Obraduju se sve teme navedene u sadržaju kolegija. Studenti su dužni pripremati se za predavanja utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznietog na prethodnim predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* prisustvovanje na nastavi u učioni ili online platformi Zoom, gledanje video zapisa predavanja nastavnika, savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata
- *Rasprava:* rasprava oko nastavnog gradiva i projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)

4. Kontrolne zadaće. Tijekom semestra će se provoditi kontrolne zadaće koje se sastoje od rješavanja teorijskih i praktičnih zadataka. Da bi položili zadaće, studenti trebaju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale sa predavanja i laboratorijskih vježbi te osnovnu i dodatnu literaturu). Studenti trebaju samostalno riješiti kontrolnu zadaću te rješenje pravovremeno učitati na za to predviđeno mjesto u sustavu za e-učenje. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja:* gledanje video predavanja (YouTube), ovladavanje nastavnim jedinicama putem skripti i multimedijalnih obrazovnih sredstava (GitHub)
- *Praktični rad:* programiranje kroz dane vježbe
- *Istraživanje:* pretraživanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, suradnja i materijali s drugih sveučilišta), online priručnika/uputa, tehničke dokumentacije, e-knjiga, znanstvenih baza podataka (baza.nsk.hr, beaver, hamster)

5. Projektni zadatak. Studenti su dužni samostalno odabrati temu projektnoga zadatka koju im odobrava nastavnik. Unaprijed će se definirati tematski okvir i potrebna količina funkcionalnosti. Pri izradi projektnog zadatka potrebno je odabrati korištene programske jezike i okvire koji se obrađuju na nastavi. Uz odobrenje nastavnika mogu se koristiti i dodatni okviri. Projektni zadatak potrebno je realizirati kroz tri komponente: prototip aplikacije, sloj poslužitelja (mrežne usluge i baza podataka) te sloj klijenta. Komunikacija između klijenta i poslužitelja mora se odvijati putem mrežnih usluga prateći paradigmu REST. Studenti su dužni izrađen projekt postaviti na jedan od sustava za upravljanje inačicama izvorišnog koda pomoću kojega će se pratiti napredak u izgradnji projekta te dodatno postaviti poveznicu na izvorišni kod na za to predviđeno mjesto na e-učenju. Uspješno obranjen projekt nosi najviše 50 bodova, od čega se 5 bodova odnosi na prototip, 20 bodova na komponente klijenta, 20 bodova na komponente poslužitelja i 5 bodova na izlaganje projekta. Projekt studenti izlažu i dokumentiraju u obliku video zapisa uz popratnu tehničku dokumentaciju. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost.

*Metode učenja:*

- *Suradnja:* rad na projektu u malim grupama putem kolaborativnih alata (Slack, GitHub)
- *Rasprava:* rasprava oko projekata putem kolaboracijskih alata (Slack, Moodle forum, Zoom)
- *Istraživanje:* pregledavanje online uputa, tehničke dokumentacije i prikladne radne okvire



- *Praktičan rad*: projektni rad i izrada popratne dokumentacije
  - *Implementacija stečenog znanja*: objava rezultata praktičnog rada, izrada i objava video zapisa (YouTube), izrada prezentacija i dokumentacije
6. Usmeni ispit Studenti se pripremaju za završni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija uz kodiranje uživo pred nastavnikom. Usmeni ispit provode se uživo ili putem videokonferencijskog alata (Zoom) uz potvrdu identiteta studenata.

*Metode učenja:*

- *Stjecanje znanja*: gledanje video zapisa predavanja (YouTube), savladavanje nastavnih cjelina putem skripti i multimedijalnih obrazovnih objekata (GitHub)
- *Istraživanje*: pregledavanje multimedije, web stranica, digitalnih resursa (vanjska produkcija, kolaboracija i materijali s drugih sveučilišta), online priručnici/upute, tehnička dokumentacija, eBooks, znanstvene baze (baze.nsk.hr, dabar, hrčak)

Pisani dio ispita je položen ukoliko je student putem aktivnosti kontinuiranog praćenja na vježbama tijekom semestra ostvario najmanje 50% bodova. Usmeni dio ispita je položen ukoliko je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova iz kontrolnih zadataka vezanih uz predavanja. Ukupni broj bodova gleda se kao prosjek bodova na vježbama i predavanjima. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema sljedećoj skali:

Ocjena	Postignuće
izvrstan (5)	89 – 100%
vrlo dobar (4)	76 – 88.9%
dobar (3)	63 – 75.9%
dovoljan (2)	50 – 62.9%

#### 4.60.7 Studentske obveze

Da položi kolegij, student/studentica mora:

1. izraditi projektni zadatak s minimalno 50% mogućih bodova,
2. putem aktivnosti kontinuiranog praćenja ostvariti najmanje 50% bodova,

ili:

1. izraditi projektni zadatak,
2. pristupiti završnom ispitu.

#### 4.60.8 Rokovi ispita i kolokvija

Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Rokovi za aktivnosti kontinuiranog praćenja se objavljuju na sustavu za e-učenje.



#### 4.60.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

Tjedni raspored nastavnih aktivnosti objavljuje se početkom semestra. Materijali za učenje objavljuju se na e-učenju. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje isto što i kontinuirano praćenje redovnih studenata. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema skali opisanoj u kriterijima ocjenjivanja. Rokovi koji se odnose na izvanredne studente se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 7 dana prije roka.

#### 4.60.10 Literatura

1. Obvezna:

- (a) Simon Holmes, Clive Harber: *Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node*, Manning Publications Co., 2019. ISBN: 9781617294754
- (b) Martin Kleppmann: *Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems*, 11th edition, O'Reilly, 2020. ISBN: 9781449373320

2. Izborna:

- (a) Olga Filipova: *Learning Vue.js 2*, Packt Publishing Ltd, 2016. ISBN: 9781786461131

3. Priručna:

- (a) Marijn Haverbeke: *Eloquent JavaScript*, 3rd Edition, No Starch Press, 2019. ISBN: 9781593279516





#### 4.61 Šifre i kodovi

Kod i naziv kolegija: 241261, Šifre i kodovi (SIKFIPU)

##### 4.61.1 Nastavnici

doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj, predavanja)

##### 4.61.2 Informacije o kolegiju

Kod	241261
Naziv	Šifre i kodovi
Kratica	SIKFIPU
Broj ECTS bodova	6
Mjesto izvođenja	Pula
Jezik izvođenja	hrvatski, engleski
Broj sati (redoviti)	30P - 30V - 0S
Broj sati (online)	9P - 6V - 45A
Semestar	ljetni

##### Studijski programi:

- Informatika (prijediplomski), 2. godina, obvezni
- Računarstvo (diplomski), 1. godina, obvezni

##### 4.61.3 Cilj kolegija

Svaka moderna interakcija s računalima koristi mnoge mehanizme kodiranja, a gotovo svaka barem na nekoj razini koristi kriptografske metode. Cilj ovog kolegija je upoznati studente s problematikom kodiranja, korekcije grešaka, kriptografije i kriptanalize kao znanosti i prakse, te o razgraničenju kriptografije i drugih pitanja sigurnost i logičkih garancija koje slijede iz upotrebe kriptografskih metoda.

##### 4.61.4 Ishodi učenja

1. Koristiti standardna kodiranja informacija.
2. Razumjeti ograničenja kriptografije.
3. Primjenjivati moderne kriptografske sustave.
4. Evaluirati kriptografsku sigurnost.
5. Procijeniti adekvatnost primjene kriptografskih metoda.

##### 4.61.5 Sadržaj kolegija

1. Kodovi
2. Pojmovi sigurnosti u kriptografiji
3. Moderna simetrična i asimetrična kriptografija
4. Primjene kriptografije u praksi

#### 4.61.6 Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

##### 1. Redoviti studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1,0	0%
Vježbe	1-6	30	1,0	0%
Kontinuirane provjre	1-6	30	1,0	30%
Projekti	1-6	60	2,0	70%
<b>Ukupno</b>	-	<b>168</b>	<b>6,00</b>	<b>100%</b>

##### 2. Online izvanredni studij

Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene
Predavanja	1-6	30	1,0	0%
Vježbe	1-6	30	1,0	0%
Kontinuirane provjre	1-6	30	1,0	30%
Projekti	1-6	60	2,0	70%
<b>Ukupno</b>	-	<b>168</b>	<b>6,00</b>	<b>100%</b>

##### 3. Detaljnije o aktivnostima

###### (a) Nastava

###### i. Kodiranje

Radionica pokriva korištenje modernih mehanizama kodiranja - ASCII, Unicode, base64, binarno kodiranje standardnih tipova i slično, uz korištenje alata u Pythonu, kroz 2 termina po 2 sata učioničkog i 2 sata individualnog rada.

Radionica pokriva pripremu ishoda 1 i sadržajno početno poglavlje predmeta (1).

Podaktivnosti uvodne radionice su:

- Stjecanje znanja [1,5 sata]
- Rad na online zadacima [1,5 sata]
- Komentiranje i usporedba rješenja zadataka [5 sati]

###### ii. Moderne kriptografije

Radionica pokriva korištenje modernih kriptografskih alata u Pythonu. Kroz 2 termina po 2 sata učioničkog i 2 sata individualnog rada studenti se upoznaju s korištenjem modernih simetričnih šifri s modovima (AES, ChaCha), *hash* funkcija (SHA2) i asimetričnih šifri (RSA, ElGamal).

Radionica pokriva pripremu ishoda 4, a sadržajno završno poglavlje predmeta (5).

Podaktivnosti uvodne radionice su:

- Stjecanje znanja [1,5 sata]
- Rad na online zadacima [1,5 sata]
- Komentiranje i usporedba rješenja zadataka [5 sati]

###### iii. Ostalo

Predavanja pokrivaju uvodno sva poglavlja predmeta i traju kroz cijeli semestar. Studenti su dužni biti aktivno pripremljeni za pohađanje predavanja i to je dio satnice.

Za kasniju izradu projekata, predavanja služe kao uvod u svako od poglavlja; kroz izradu projekata očekuje se samostalni rad studenata, uključivo konzumiranje nastavnih materijala (video, literatura).

Predavanja pokrivaju uvod u svaki od ishoda, te kompletan sadržaj.

(b) Kolokviji

Kolokviji nose najviše 100 bodova ukupno, a student je dužan sakupiti najmanje 55 bodova ukupno po oba kolokvija. Kolokviji su testovi koje studenti pišu individualno.

Kolokviji parcijalno pokrivaju sve ishode, te sadržaj osim praktične primjene kriptografije.

(c) Projekti

Svaki projekt (po specifikaciji) studenti odrađuju grupno ili individualno. *Deliverable* projekata su:

- dokument koji opisuje temu projekta
- praktični softverski primjer
- prezentacija rada na projektu
- (opciono) poster Projektne teme studenti usuglašavaju s nastavnikom kroz konzultacije prije početka rada na projektu.

Projektne teme biraju se iz:

- povijesnih ili aktualnih kodova
- povijesnih kriptosustava
- kriptanaliza povijesnih kriptosustava Očekivano studentovo vrijeme na projektu je 1 ECTS, odnosno 28h.
- modernih kriptosustava (AES, ElGamal)
- modernih *hash* i KD funkcija
- modova modernih šifri Očekivano studentovo vrijeme na projektu je 1 ECTS, odnosno 28h.
- mrežne primjene kriptografije (TLS, GSM, IPsec...)
- dokaza bez znanja, dijeljenja tajni
- kriptografski sigurne pohrane podataka, lokalno (lozinke, kriptirane datoteke) ili mrežno (blockchain)
- primjene kriptografije u sigurnosti baza podataka (homomorfna kriptografija) Očekivano studentovo vrijeme na projektu je 2 ECTS, odnosno 56h.

Podaktivnosti projekta su:

- Istraživanje
- Rasprava
- Pisanje
- Programiranje
- Izrada postera
- Prezentiranje

#### 4.61.7 Studentske obveze

##### Ispiti i kolokviji, kriteriji ocjenjivanja

Predmet se polaže putem projekata i kolokvija.



Kolokvij se sastoji od teorijskih i matematičko-kriptografskih zadataka koje student samostalno rješava i predaje putem online sučelja.

Projekt se ocjenjuje po sljedećim kategorijama:

- pogodnost teme (20% ocjene, prag 15/20)
- obrada teme (20% ocjene, prag 15/20)
- akademski stil (10% ocjene, prag 5/10)
- forma i prezentacija (10% ocjene, 5/10)
- praktični primjer (20% ocjene, prag 10/20)
- poster (20% ocjene, nema praga)

U slučaju da student ili grupa studenata ne zadovolji kriterije za prolaznu ocjenu projekta, projekt moraju doraditi.

Prilikom prezentiranja projekta, cijela grupa mora biti prisutna. Prezentacija može biti online i za redoviti studij, a nužno je online za online izvanredni studij.

#### 4.61.8 Rokovi ispita i kolokvija

Objavljuju se početkom nastavne godine.

#### 4.61.9 Ostale važne činjenice vezane uz kolegij

- 

#### 4.61.10 Literatura

Obavezna literatura

1. Smart, N.P., *Cryptography made simple*, Springer 2016.
2. Boneh D., Shoup. V., *A Graduate Course in Applied Cryptography*, 2020., <https://toc.cryptobook.us/>
3. Sweigart, A., *Cracking codes with Python*, 2018., <http://inventwithpython.com/cracking/>

Knjige

1. Stallings, W., *Cryptography and Network Security 6th ed.*, Pearson, 2014.
2. Vaudeney, S., *A Classical Introduction to Cryptography Applications for Communication Security*, Springer, 2006.
3. Dujella, A., *Kriptografija*, Element, 2007.

Online udžbenici - otvoreni

1. Boneh D., Shoup. V., *A Graduate Course in Applied Cryptography*, 2020., <https://toc.cryptobook.us/>



2. Sweigart, A, *Cracking codes with Python*, 2018., <http://inventwithpython.com/cracking/>

Drugi online materijali

1. MIT OpenCourseWare, <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-875-cryptography-and-cryptanalysis-spring-2005/>
2. Stanford Online Cryptography Course (Dan Boneh) <https://crypto.stanford.edu/~dabo/courses/OnlineCrypto/>