Izvedbeni plan nastave diplomskog sveučilišnog studija računarstva za akademsku godinu 2025./2026.

Struktura studija i silabi svih kolegija koji se izvode

Raspored i mjesto izvođenja nastave

Satnica izvođenja nastave – raspored nastave, objavljuje se na mrežnim stranicama Fakulteta (https://tfpu.unipu.hr) u rujnu 2025. godine za zimski semestar, te u veljači 2026. godine za ljetni semestar. Raspored se nalazi u rubrici "za studente" te su u njemu unesene prostorije u kojima se odvija nastava.

Početak i završetak te satnica izvođenja nastave

Akademska godina počinje 1. listopada tekuće, a završava 30. rujna sljedeće kalendarske godine te je usklađen s Kalendarom za akademsku godinu 2025./2026. i Planom nastave u akademskoj godini 2025./2026.

Ispitni rokovi

Ispiti rokovi za akademsku godinu 2025./2026. objavljuju se u listopadu 2025. godine, nakon izrade i objavljivanja satnice izvođenja nastave. Ispitni rokovi dostupni su studentima na mrežnim stranicama ISVU-a.

SADRŽAJ STUDIJSKOG PROGRAMA

U nastavku je prikazan raspored predmeta po semestrima, nastavnici i suradnici koji izvode nastavu na pojedinom kolegiju, oblici nastave (predavanja, seminari, vježbe) na pojedinom predmetu te pripadajući broj ECTS bodova.

Godina Studija: 1.							
Semestar: 1.							
STATUS	**PREDMET**	**Nastavnica/Nastavnik**	**SATI U SEMESTRU***				**ECTS**
			P	**V**	**S**	**KV**	
Obavezan	Matematika III	Izv. prof. dr. sc. Valter Boljunčić Prof. dr. sc. Neven Grbac	45	30	0	0	6
	Napredne metode digitalne obrade signala	Doc. dr. sc. Nikola Lopac	45	0	15	0	5
	Robotika	Doc. dr. sc. Karlo Griparić	30	30	0	0	6
	Digitalna obrada i analiza slike	Doc. dr. sc. Nikola Lopac	45	0	15	0	5
	Slučajni procesi u sustavima	Izv. prof. dr. sc. Nicoletta Saulig	30	15	0	0	4
	Izborni predmet I.						**4**
		Ukupno					**30**
*P=predavanja, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe							
Izborni I.	Modeliranje u tehnici	Doc. dr. sc. Damir Karabaić Matija Bauer	15	30	0	0	4
	Analiza mreža	Prof. dr. sc. Tihana Galinac Grbac Prof. dr. sc. Neven Grbac	30	15	0	0	4
Godina Studija: 1.							
Semestar: 2.							
STATUS	**PREDMET**	**Nastavnica/Nastavnik**	**SATI U SEMESTRU***				**ECTS**
			P	**V**	**S**	**KV**	
Obavezan	Inženjerstvo kompleksnih sustava	Prof. dr. sc. Tihana Galinac Grbac	30	30	0	0	5
	Metode optimizacije	Doc. dr. sc. Karlo Griparić	30	30	0	0	4
	Numeričke metode	Doc. dr. sc. Damir Karabaić Matija Bauer	30	30	0	0	5
	Šifre i kodovi	Doc. dr. sc. Siniša Miličić	30	30	0	0	6
	Duboko učenje	Izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj	30	15	15	0	5

	Izborni predmet II						**5**
		Ukupno					**30**
*P=predavanja, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe							
Izborni II.	Neuronske mreže i genetski algoritmi	Doc. dr. sc. Nikola Lopac	30	0	15	0	5
	Trodimenzionalne simulacije	Izv. prof. dr. sc. Marko Kršulja Milenko Jokić, v. pred.	30	15	0	0	5

Godina Studija: 2.

Semestar: 3.

	PREDMET	**Nastavnica/Nastavnik**	**SATI U SEMESTRU***				**ECTS**
			P	**V**	**S**	**KV**	
Obavezan	Ugradbeni računalni sustavi	Doc. dr. sc. Karlo Griparić	30	30	0	0	5
	Komunikacijski protokoli	Doc. dr. sc. Karlo Griparić Dalibor Fonović	30	30	0	0	5
	Metodologija znanstvenog istraživanja	Doc. dr. sc. Karlo Griparić	30	15	0	0	4
	Raspodijeljeni sustavi	Doc. dr. sc. Nikola Tanković	30	30	0	0	6
	Stručna praksa	Izv. prof. dr. sc. Marko Kršulja Doc. dr. sc. Karlo Griparić	0	60	0	0	5
	Izborni predmet III.						**5**
		Ukupno					**30**
*P=predavanja, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe							
Izborni III.	Upravljanje projektima	Izv. prof. dr. sc. Sabina Lacmanović	30	0	15	0	5
	Slikovna biometrija	Izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj	30	0	15	0	5

Godina Studija: 2.

Semestar: 4.

STATUS	**PREDMET**	**SATI U SEMESTRU***				**ECTS**
		P	**V**	**S**	**KV**	
Obavezan	Diplomski rad					30
	Ukupno					**30**

Izvedbeni nastavni planovi nastave kolegija na diplomskom sveučilišnom studiju Računarstvo

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246033, Matematika III**		
Nastavnik/Suradnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Izv. prof. dr. sc. Valter Boljunčić Prof. dr. sc. Neven Grbac (nositelj) Doc. dr. sc. Siniša Miličić		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	1.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	45P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Upoznati studente s temeljnim konceptima vektorske analize, rješavanja parcijalnih diferencijalnih jednadžbi i numeričke matematike.		
Ishodi učenja	1. Prepoznati fizikalno značenje krivuljnih i plošnih integrala. 2. Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove i teoreme vektorske analize. 3. Prepoznati fizikalno značenje tipičnih parcijalnih diferencijalnih jednadžbi, gradijenta skalarnih te divergencije i rotora vektorskih polja. 4. Kritički preispitati i odabrati pravu metodu za rješavanje rubnih i/ili početnih problema parcijalnih diferencijalnih jednadžbi. 5. Primijeniti interpolaciju i aproksimaciju i ocijeniti pogrešku. 6. Kritički prosuđivati metode za numeričku integraciju.		
Sadržaj kolegija	1. Integrali funkcija. Plošni i krivuljni integrali. 2. Vektorska analiza. Gaussov, Stokesov i Helmholtzov teorem.		

<table>
<tr><td></td><td>
3. Parcijalne diferencijalne jednadžbe. Uvod, osnovni pojmovi, primjeri i problemi.
4. Parcijalne diferencijalne jednadžbe prvog reda.
5. Valna jednadžba.
6. Jednadžba provođenja topline.
7. Laplaceova i Poissonova jednadžba.
8. Metoda Greenovih funkcija.
9. Metode aproksimacije i interpolacije funkcije.
10. Numerička integracija.
11. Numeričke metode za rješavanje nelinearnih jednadžbi
</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze
(brisati nepotrebne retke)</th><th>Ishodi
(navodi se redni broj)</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1 – 6</td><td>75</td><td>1.8</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Domaće zadaće i aktivnost</td><td>1 – 6</td><td>30</td><td>1</td><td>10%</td></tr>
<tr><td>Kolokviji ili pismeni ispit</td><td>1 – 6</td><td>66</td><td>2.2</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>Završni ispit</td><td>1 – 6</td><td>30</td><td>1</td><td>40%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>180</td><td>6</td><td>100%</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):
Položenim ispitom/kolokvijem smatra se onaj na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova.
</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>
Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):

Nastava: Na predavanjima i vježbama se provjerava prisustvovanje. Studenti su dužni prisustvovati na najmanje 80% nastavnih sati iz predavanja i vježbi (izvanredni studenti 50%). Ukoliko student ne ispuni spomenuti kriterij pohađanja nastave, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini.

Domaće zadaće i aktivnost: Tijekom semestra izrađivat će se tjedne domaće zadaće koje će uključivati praktične zadatke iz sadržaja vježbi, te zadatke koji će omogućiti bolje razumijevanje i praćenje predavanja. Domaće zadaće studenti moraju samostalno riješiti. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Domaće zadaće studenti predaju osobno na predavanjima i/ili vježbama ili preko e-učenja. Sama izrada domaćih zadaća ne donosi bodove, nego se u kombinaciji s aktivnošću na nastavi boduje razumijevanje izrađenih domaćih zadaća. Tijekom semestra studenti mogu ostvariti najviše 10 bodova iz domaćih zadaća koji odgovaraju udjelu u ocjeni od najviše 10%. Da bi stekao pravo pristupiti završnom ispitu student mora postići barem 40% od maksimalnog broja bodova iz domaćih zadaća i aktivnosti, odnosno barem 4 boda. Ukoliko student ne ispuni spomenuti kriterij iz
</td></tr>
</table>

	domaćih zadaća i aktivnosti, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. **Kolokviji:** Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija (sredinom i krajem semestra) koji će uključivati praktične zadatke iz vježbi i teorijske zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima. Zadaci su otvorenog tipa. Da bi položili kolokvije, studenti moraju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale s predavanja i vježbi, osnovnu literaturu te po potrebi dodatnu literaturu). Prepisivanje na kolokvijima je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Na svakom kolokviju student će moći sakupiti **maksimalnih 100 bodova** koji odgovaraju **udjelu u ocjeni od najviše 25%**. Da bi imao pravo pristupiti završnom ispitu, student mora postići **na svakom kolokviju barem 40%** od ukupnog broja bodova na kolokviju, dakle **na svakom kolokviju barem 40 bodova**. Ukoliko student ne ispuni spomenuti kriterij iz kolokvija ili nije zadovoljan postignutim bodovima iz kolokvija, ima pravo pristupiti pismenom ispitu na kojem može ispraviti jedan ili oba kolokvija kako je niže opisano. **Pismeni ispit:** Studenti koji tokom semestra ne uspiju položiti (ili nisu zadovoljni brojem bodova) na jednom ili oba kolokvija, imaju pravo u terminima ispitnih rokova pristupiti pismenom ispitu iz dijela gradiva koji nisu položili (ili nisu zadovoljni s brojem bodova) na kolokvijima (gradivo 1. kolokvija, gradivo 2. kolokvija ili gradivo oba kolokvija). Pismeni ispit uključuje zadatke istog tipa kao na kolokvijima. Prepisivanje na pismenom ispitu je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Na pismenom ispitu student će moći sakupiti **maksimalnih 50 bodova iz gradiva svakog kolokvija** koji odgovaraju udjelu u ocjeni od 25% za svaki kolokvij. Da bi imao pravo pristupiti završnom ispitu, student mora postići **iz gradiva svakog kolokvija koji ispravlja barem 40%** od ukupnog broja bodova, dakle **iz gradiva svakog kolokvija koji ispravlja barem 20 bodova**. Ukoliko student ne ispuni ranije spomenuti kriterij iz kolokvija, te ne uspije prema spomenutom kriteriju to ispraviti na niti jednom od pismenih ispita, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. **Kontinuirano praćenje:** Ostvaruje se kroz domaće zadaće, aktivnost na predavanjima i vježbama te kolokvije. Kroz kontinuirano praćenje student stječe pravo izlaska na završni ispit. Uvjet za izlazak na završni ispit jest da su ispunjeni svi sljedeći kriteriji: 1. Student je zadovoljio kriterij **pohađanja nastave od najmanje 80% sati za redovne, 50% za izvanredne studente**. 2. Student je zadovoljio kriterij iz **domaćih zadaća i aktivnosti od barem 40%** ukupnog broja bodova (**barem 4 boda** od ukupno 10 bodova). 3. Student je zadovolji kriterij iz **kolokvija ili pismenog ispita od barem 40%** bodova iz gradiva svakog kolokvija (na **svakom**

	kolokviju barem 40 bodova od ukupno 100 bodova ili na **pismenom ispitu iz svakog dijela gradiva barem 20 bodova** od ukupno 50 bodova). Ukoliko student ne ispuni bilo koji od tri navedena kriterija za izlazak na završni ispit, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. **Završni ispit:** Uvjeti za izlazak na završni ispit navedeni su pod kontinuirano praćenje. Jednom ispunjeni uvjeti kontinuiranog praćenja i postignuti broj bodova te odgovarajući udio u ocjeni vrijedi do kraja akademske godine. Završni ispit je usmeni ili pismeni ispit u kojem se provjerava razumijevanje i stupanj usvajanja cjelokupnog gradiva predavanja i vježbi. Završni ispit može biti **prolazan ili neprolazan**. U slučaju **neprolaznog završnog ispita**, studenti imaju pravo ponovo izaći na završni ispit u jednom od narednih termina završnog ispita. U slučaju **prolaznog završnog ispita** može se postići **maksimalno 40 bodova** koji odgovaraju **udjelu u ocjeni od najviše 40%**. Postignuti udio u ocjeni na **završnom ispitu (0%-40%)** pribrajaju se postignutom udjelu u ocjeni na **kolokvijima ili pismenom ispitu (20%-50%)** i postignutom udjelu u ocjeni kroz **domaće zadaće i aktivnost (4%-10%)** i na osnovi ukupnog rezultata formira se pripadajuća ocjena. U slučaju **prolaznog završnog ispita, ali ukupnog rezultata od manje od 50% udjela u ocjeni**, odnosno ocjene nedovoljan (1), student nije položio ispit i mora ponovo izaći na završni ispit u jednom od narednih termina završnog ispita, a po želji može izaći i na pismeni ispit kako bi povećao postignuti rezultat iz kolokvija ili pismenog ispita. Student čiji **završni ispit je prolazan i ukupni rezultat od barem 50% udjela u ocjeni**, položio je ispit s ocjenom prema priloženoj tablici. Ukoliko student ne ostvari prolazan završni ispit s postignutim ukupnim udjelom u ocjeni od barem 50% na niti jednom od ispitnih rokova, isti je obvezan ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. **Ponovni upis kolegija:** Student koji ne zadovolji uvjete za prolaznu ocjenu iz ovog kolegija na niti jednom ispitnom roku, obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. To se dešava u jednom od sljedećih slučajeva: 1. Student **nije ispunio bilo koji od tri kriterija (uvjeta) pristupanja završnom ispitu** navedena pod kontinuirano praćenje. Student je ispunio sva tri kriterija (uvjeta) za pristupanje završnom ispitu, ali **niti jedan završni ispit nije prolazan ili nije ostvareno ukupno barem 50% udjela u ocjeni**, kao što je navedeno pod završni ispit.
Rokovi ispita i kolokvija	Studenti su obvezni:

	1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija Da ostvari pravo pristupanja završnom ispitu, student/ica mora: 1. pohađati nastavu od najmanje 80% sati (za izvanredne studente najmanje 50%) 2. kroz domaće zadaće i aktivnost na nastavi ostvariti barem 4% udjela u ukupnoj ocjeni (40% od maksimalnog broja bodova za ovu aktivnost) 3. putem kolokvija ili pismenog ispita ostvariti barem 20% udjela u ukupnoj ocjeni i pritom postići barem 40% od ukupnog broja bodova iz gradiva svakog od kolokvija Da položi kolegij, student/ica mora: 1. ostvariti pravo pristupanja završnom ispitu prema gore navedenim uvjetima 2. postići prolazan završni ispit na prolaznom završnom ispitu ostvariti dovoljan udio u ukupnoj ocjeni da ukupni rezultat završnog ispita i aktivnosti kontinuiranog praćenja bude barem 50% udjela u ukupnoj ocjeni
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	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 najkasnije 7 dana prije roka.
Literatura	Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija Izvanredni studenti trebaju biti prisutni na 50% nastavnih sati iz predavanja i 50% nastavnih sati iz vježbi. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje domaće zadaće i dva kolokvija. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema skali opisanoj u kriterijima ocjenjivanja. Rokovi koji se odnose isključivo na izvanredne studente se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 14 dana prije roka.
	Obvezna: - M. Puljiz, N. Elezović, *Laplaceova transformacija, Fourierov red i Fourierova transformacija*, Element, Zagreb, 2019.

	- Burić, T., Korkut, L., Krnić, M., Milišić, J. P., Pašić, M., Velčić, I.: *Vektorska analiza*, Zagreb, Element, 2014. - Korkut, L., Županović, V.: *Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti*, Zagreb, Element, 2009. - Milišić, J. P., Žgaljić Keko, A.: *Uvod u numeričku matematiku za inženjere*, Zagreb, Element, 2014. Izborna: - N. Elezović, *Fourierov red i integral, Laplaceova transformacija*, Element, Zagreb, 2018. - H. Šikić, V. Kovač, *Fourierovi redovi i primjene*, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2021. - Ivanšić, I.: *Numerička matematika*, Zagreb, Element, 2002. Kreyszig, E.: *Advanced Engineering Mathematics*, John Wiley & Sons, Inc., 1993.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246035, Napredne metode digitalne obrade signala**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Nikola Lopac (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	1.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	45P – 15S – 0V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Signali i sustavi, Digitalna obrada i analiza slike		

<table>
<tr><td>Cilj kolegija</td><td colspan="5">Cilj kolegija je osigurati studentima razumijevanje i analitičko sagledavanje naprednih metoda digitalne obrade signala</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">1. Analizirati svojstva kontinuiranih i diskretnih signala te pripadnih sustava.
2. Usporediti metode vremenske, frekvencijske i vremensko-frekvencijske analize signala.
3. Procijeniti prikladnost vremensko-frekvencijskih metoda za obradu različitih vrsta signala.
4. Analizirati metode digitalne obrade signala za uklanjanje šuma i izdvajanje značajki.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td colspan="5">1. Uvodno predavanje.
2. Primjena naprednih metoda digitalne obrade signala.
3. Kontinuirani signali i sustavi.
4. Otipkavanje. Diskretni signali i sustavi.
5. Frekvencijska analiza signala. Fourierova transformacija i njene varijante.
6. Nestacionarni signali. Vremensko-frekvencijska analiza signala.
7. Fourierova transformacija na vremenskom otvoru (STFT).
8. Vremensko-frekvencijske distribucije.
9. Valićna transformacija (CWT, DWT).
10. Osnovne metode dizajna digitalnih filtara.
11. Primjene digitalne obrade signala u potiskivanju šuma.
12. Ekstrakcija značajki nestacionarnih signala.</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja
(alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>Obveze
(brisati nepotrebne retke)</td><td>Ishodi
(navodi se redni broj)</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-4</td><td>60</td><td>2</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Usmeno izlaganje</td><td>1-4</td><td>15</td><td>0.5</td><td>20%</td></tr>
<tr><td>Kolokviji (x2)</td><td>1-4</td><td>45</td><td>1.5</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>Ispit (za one koji nisu položili kolovij)</td><td>1-4</td><td>45</td><td>1.5</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>Ispit</td><td>1-4</td><td>30</td><td>1.5</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>15di0</td><td>5</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td colspan="5">Da položi kolegij, student/studentica mora:
1. Prisustvovati nastavi, redovito se pripremati za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva te se aktivno uključivati u nastavni proces odgovorima na postavljena pitanja i sudjelovanjem u diskusijama.</td></tr>
</table>

	2. Samostalno obraditi zadanu stručnu temu iz područja kolegija, pripremiti multimedijalnu prezentaciju te je usmeno izložiti pred nastavnikom i ostalim studentima. Ocjenjuje se razumijevanje obrađene teme, jasnoća i struktura usmenog izlaganja te kvaliteta multimedijalne prezentacije. Kako bi zadovoljio ovu aktivnost, student mora ostvariti najmanje 50% bodova predviđenih za ovu komponentu. 3. Položiti dva kolokvija koji obuhvaćaju sadržaj kolegija. Svaki kolokvij nosi po 25% udjela u ukupnoj ocjeni. Položenim kolokvijem smatra se kolokvij na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova predviđenih za taj kolokvij. Ako student ne položi jedan ili oba kolokvija, može pristupiti pismenom ispitu koji obuhvaća sadržaj nepoloženog ili oba kolokvija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je ostvareno najmanje 50% od ukupnog broja bodova predviđenih za taj ispit. 4. Položiti usmeni završni ispit. Položenim završnim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova predviđenih za taj ispit. Konačna ocjena iz kolegija temelji se na ukupno ostvarenoj uspješnosti kroz: usmeno izlaganje (20%), dva kolokvija / pismeni ispit (2x25%) i usmeni završni ispit (30%).
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kolokvija objavljuju se na sustavu za e-učenje.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Materijali za nastavu objavljuju se na sustavu za e-učenje.
Literatura	Obvezna: 1. B. P. Lathi, R. A. Green: Essentials of Digital Signal Processing, Cambridge University Press, 2014. 2. B. Boashash, Time-frequency signal analysis and processing: a comprehensive reference, Academic Press, 2015. Izborna: 1. R. G. Lyons: Understanding Digital Signal Processing, Pearson Education, 2010. 2. J. G. Proakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Pearson Education, 2021.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246037, Digitalna obrada i analiza slike**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Nikola Lopac (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	1.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	45P – 15S – 0V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Signali i sustavi, Napredne metode digitalne obrade signala		
Cilj kolegija	Cilj kolegija je omogućiti studentima stjecanje teorijskih znanja i razumijevanje temeljnih metoda digitalne obrade slike, te razviti sposobnost interpretacije, analize i primjene postupaka obrade slike kao dvodimenzionalnog digitalnog signala.		
Ishodi učenja	1. Analizirati temeljna svojstva digitalne slike i osnovne metode digitalne obrade. 2. Usporediti različite metode transformacije i poboljšanja slike. 3. Procijeniti učinkovitost metoda za uklanjanje šuma. 4. Primijeniti postupke ekstrakcije značajki slike i detekcije rubova.		
Sadržaj kolegija	1. Uvodno predavanje. 2. Temeljni pojmovi digitalne slike. Otipkavanje, rekonstrukcija i kvantizacija slike. 3. Kompresija slike. 4. Uvod u digitalnu obradu i analizu slike. Primjena digitalne obrade slike. 5. Pikseli. Dvodimenzionalni signali i sustavi. 6. Operacije nad pikselima.		

<table>
<tr><td></td><td>7. Logaritamska, eksponencijalna i gama transformacija.
8. Prvi kolokvij.
9. Histogrami slika. Operacije s histogramima. Thresholding slika. Podešavanje kontrasta.
10. Poboljšanje slike. Obnavljanje slike. 2D filtri.
11. Filtriranje za uklanjanje šuma. Filtarski kerneli.
12. Ekstrakcija značajki slike. Detekcija rubova. Poboljšanje rubova.
13. Računalni vid.
14. Drugi kolokvij.
15. Prezentacije studenata. Završno predavanje</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze
(brisati nepotrebne retke)</th><th>Ishodi
(navodi se redni broj)</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-4</td><td>60</td><td>2</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Usmeno izlaganje</td><td>1-4</td><td>15</td><td>0.5</td><td>20%</td></tr>
<tr><td>Kolokviji (x2)</td><td>1-4</td><td>45</td><td>1.5</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>Ispit (za one koji nisu položili kolovij)</td><td>1-4</td><td>45</td><td>1.5</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>Ispit</td><td>1-4</td><td>30</td><td>1</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>150</td><td>6</td><td>100%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>Da položi kolegij, student/studentica mora:
1. Prisustvovati nastavi, redovito se pripremati za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva te se aktivno uključivati u nastavni proces odgovorima na postavljena pitanja i sudjelovanjem u diskusijama.
2. Samostalno obraditi zadanu stručnu temu iz područja kolegija, pripremiti multimedijalnu prezentaciju te je usmeno izložiti pred nastavnikom i ostalim studentima. Ocjenjuje se razumijevanje obrađene teme, jasnoća i struktura usmenog izlaganja te kvaliteta multimedijalne prezentacije. Kako bi zadovoljio ovu aktivnost, student mora ostvariti najmanje 50% bodova predviđenih za ovu komponentu.
3. Položiti dva kolokvija koji obuhvaćaju sadržaj kolegija. Svaki kolokvij nosi po 25% udjela u ukupnoj ocjeni. Položenim kolokvijem smatra se kolokvij na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova predviđenih za taj kolokvij.
Ako student ne položi jedan ili oba kolokvija, može pristupiti pismenom ispitu koji obuhvaća sadržaj nepoloženog ili oba kolokvija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je</td></tr>
</table>

	ostvareno najmanje 50% od ukupnog broja bodova predviđenih za taj ispit. 4. Položiti usmeni završni ispit. Položenim završnim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova predviđenih za taj ispit. Konačna ocjena iz kolegija temelji se na ukupno ostvarenoj uspješnosti kroz: usmeno izlaganje (20%), dva kolokvija / pismeni ispit (2x25%) i usmeni završni ispit (30%).
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kolokvija objavljuju se na sustavu za e-učenje.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Materijali za nastavu objavljuju se na sustavu za e-učenje.
Literatura	Obvezna: 1. C. Solomon, T. Breckon: Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach with Examples in MATLAB, Wiley-Blackwell, 2011. 2. O. Marques: Practical Image and Video Processing Using MATLAB, Wiley-IEEE Press, 2011. Izborna: 1. R. C. Gonzalez, R. E. Woods: Digital Image Processing, Pearson Education, 2018. J. Russ: The Image Processing Handbook, CRC Press, 2016.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246038, Slučajni procesi u sustavima**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Izv. prof. dr. sc. Nicoletta Saulig (nositeljica)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	1.	Godina studija	I.

<table>
<tr><td>Mjesto izvođenja</td><td>TFPU</td><td>Jezik izvođenja (drugi jezici)</td><td>Hrvatski jezik</td></tr>
<tr><td>Broj ECTS bodova</td><td>4</td><td>Broj sati u semestru</td><td>30 – 0S – 15V</td></tr>
<tr><td>Preduvjeti za upis i za svladavanje</td><td colspan="3">Nema</td></tr>
<tr><td>Korelativnost</td><td colspan="3">Digitalna obrada signala, Bežične mreže</td></tr>
<tr><td>Cilj kolegija</td><td colspan="3">Stjecanje znanja iz teorije slučajnih procesa te osposobljavanje za primjenu istih u sustavima za obradu i analizu signala, razumijevanje koncepta stacionarnosti, nezavisnosti, koralacije te sposobnost projektiranja optimalnih linearnih sustava.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="3">1. Opisati koncepte teorije slučajnih procesa
2. Testirati hipoteze
3. Objasniti korištenje teorije stohastičkih procesa
4. Analizirati praktični problem u kojem se pojavljuju slučajni procesi
5. Procijeniti kvalitetu rješenja dobivenog korištenjem stohastičkih procesa</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td colspan="3">1. Osnove slučajnih procesa
2. Testiranje hipoteza (vjerojatnost, Bayesov kriterij …); procjena (metoda najmanjih kvadrata, srednja kvadratna pogreška, rekurzija…)
3. Teorija stohastičkih procesa (stacionarnost, kovarijanca, spektralna gustoća …)
4. Analiza valnih oblika, detekcija signala
5. Izdvajanje periodičkog signala u šumu. Vrste šuma
6. Filtri
7. Diskretni Markovljev lanac, zakon velikih brojeva, centralni granični teorem
8. Poissonov process
9. kontinuirani Markovljev model</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>Obveze (brisati nepotrebne retke)</th><th>Ishodi (navodi se redni broj)</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-5</td><td>45</td><td>1.2</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>kolokviji (x2)</td><td>1-5</td><td>60</td><td>2</td><td>40%</td></tr>
<tr><td>Seminar</td><td>1-5</td><td>24</td><td>0.8</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Ispit (za one koji nisu položili kolovij)</td><td>1-5</td><td>60</td><td>2</td><td>40%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>112</td><td>4</td><td>100%</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Studentske obveze	Redoviti studenti Obavezan su sudjelovati u svim oblicima nastave minimalno 70% a izvanredni studenti minimalno 50%. Studenti su obavezni prisustvovati svim vježbama. Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. prisustvovati predavanjima i vježbama - najmanje 70%, pripremati se za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji. 2. Položiti dva kolokvija koji obuhvaćaju sadržaj kolegija. Položenim kolokvijem smatra se kolokvij na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova. Ili pristupiti i položiti pismeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je ostvareno najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na kolokvijima ili ispitu, seminaru te pohađanja i/ili aktivnosti u nastavi. 3. Napisati i obraniti seminarski rad. Iz seminarskog rada potrebno je ostvariti barem 50% od ukupnog broja bodova.
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine, objavljuju se na mrežnim stranicama.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	
Literatura	Obavezna: - Bilješke s predavanja Izborna: - H. Stark, J. W. Woods (2002.), Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing, 3rd Ed., Prentice Hall - P. Z. Peebles (1993.), Probability, Random Variables, and Random Signal Principles, McGraw-Hill

	IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA
Kod i naziv kolegija	**215778, Modeliranje u tehnici**
Nastavnik/nastavnica Suradnik/suradnica (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Damir Karabaić (nositelj) Matija Bauer, mag. ing. mech.

Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Strojarstvo i Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Izborni	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	1.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	4	Broj sati u semestru	15P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema uvjeta		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Usvajanje teoretskih i praktičnih znanja o modernim metodama modeliranja te o praktičnom modeliranju različitih inženjerskih problema uz pomoć naprednih programskih paketa za rješavanje matematičkih problema.		
Ishodi učenja	1. Napisati i valorizirati jednostavne programe u naprednom programskom paketu za rješavanje matematičkih problema. 2. Postaviti matematički model za određeni inženjerski problem i riješiti ga uporabom programskog paketa. 3. Vrednovati, odabrati i primijeniti metode linearne algebre na rješavanje inženjerskih problema. 4. Vrednovati, odabrati i primijeniti metode statističke analize na rješavanje inženjerskih problema. 5. Prepoznati odgovarajuću formulaciju inženjerskog problema pomoću običnih diferencijalnih jednadžbi i primijeniti postojeće programske pakete za njihovo rješavanje. 6. Vrednovati, odabrati i primijeniti adekvatne strukture podataka, algoritme, i gotove računarske metode za rješavanje praktičnih inženjerskih problema.		
Sadržaj kolegija	1. Uvod. Osnove rada u matematičkom programskom paketu. 2. Osnove programiranja. Vizualizacija rezultata. 3. Linearna algebra i sistemi linearnih jednadžbi. 4. Statistička analiza. 5. Interpolacija i aproksimacija. 6. Numerička diferencijacija. 7. Numerička integracija. 8. Nelinearne jednadžbe sa jednom nepoznanicom.		

<table>
<tr><td></td><td>9. Obične diferencijalne jednadžbe.
10. Sistemi običnih diferencijalnih jednadžbi.
11. Primjena ODJ i sistema ODJ u modeliranju inženjerskih problema.
12. Uvod u parcijalne diferencijalne jednadžbe.
13. Uvod u optimizacijske metode.
14. Uvod u strojno učenje.
15. Modeliranje praktičnih inženjerskih problema.</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze</th><th>Ishodi</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-6</td><td>45</td><td>1.2</td><td>0 %</td></tr>
<tr><td>Samostalni zadatci (domaće zadaće)</td><td>1-6</td><td>45</td><td>1.5</td><td>2 x 25% = 50%</td></tr>
<tr><td>Ispit usmeni</td><td>1-6</td><td>39</td><td>1.3</td><td>50 %</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>120</td><td>4</td><td>100 %</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):
1. Domaće zadaće (50-100%) – 2 x 25% = 50%
2. Završna provjera znanja - usmeni ispit (50-100 %) – 50 %.</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>Da položi kolegij, student/studentica mora:
- Prisustvovati predavanjima i vježbama – min. 70 % redoviti studenti, min. 50 % izvanredni studenti.
- Izraditi i predati 2 domaće zadaće.
Položiti usmeni ispit u okviru završne provjere znanja.</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td>Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama programa i u ISVU-a.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td>U kolegiju se koriste programski paketi koje karakterizira fleksibilan programski jezik prilagođen za formuliranje i rješavanje kompleksnih matematičkih problema, velik skup ugrađenih, učinkovitih numeričkih algoritama, te algoritmi za vizualizaciju rezultata.</td></tr>
<tr><td>Literatura</td><td>Obvezna:
- Bilješke i materijali s predavanja i vježbi.
Izborna:
- Chapra, S. C.: Applied numerical methods for engineers and scientists with MATLAB, 4th Ed., McGraw-Hill Book Company, New York, 2018.
- MATLAB Partial Differential Equation Toolbox 2020b - User's Guide, Mathworks 2020.
- M. K. Jain, S. R. K. Iyengar And R. K. Jain: Numerical Methods For Scientific And Engineering Computation, New Age International Ltd. 2007.</td></tr>
</table>

	- Scitovski R.: Numerička matematika, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek 2015.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**255588, Analiza mreža**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Tihana Galinac Grbac Neven Grbac		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „Računarstvo”		
Vrsta kolegija	Izborni	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	1.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	4	Broj sati u semestru	30P – 0S – 15V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Logika i diskretna matematika, Geometrija i linearna algebra, Grafovi i topologija, Računalne mreže, Inženjerstvo kompleksnih sustava, Raspodijeljeni sustavi		
Cilj kolegija	Upoznati studente s metodama analize i projektiranja mreža s posebnim naglaskom na primjere mreža iz primjena kao što su Internet, promet, socijalne mreže i neuronske mreže.		
Ishodi učenja	1. Opisati mrežu i usporediti na osnovu statičkih parametara, argumentirano odrediti tip zadane mreže. 2. Objasniti slučajnost u mreži i konstruirati slučajne mreže. 3. Argumentirano prosuditi i utvrditi slučajnost stvarnih mreža iz primjene. 4. Vrednovati neskaliranost stvarnih mreža. 5. Preispitati mrežu u evoluciji i uspoređivati ih na osnovi dinamičkih parametara.		

<table>
<tr><td></td><td>6. Procijeniti i prosuditi robusnost mreže i vrednovati njenu otpornost.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td>1. Uvod. Ponavljanje osnovnih pojmova teorije grafova i mreža.
2. Statička analiza mreže. Primjeri stvarnih mreža.
3. Slučajne mreže i njihovo modeliranje. Primjeri i svojstva.
4. Analiza mreža koje nisu slučajne. Scale-free svojstvo. Primjeri stvarnih mreža.
5. Dinamička analiza mreže u evoluciji. Primjeri i svojstva.
6. Teorija perkolacija, robusnost i otpornost mreža na napade i kvarove.</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja
(alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze</th><th>Ishodi</th><th>Sati</th><th>Udio u ECTS-u</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1 – 7</td><td>45</td><td>1.5</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>domaće zadaće i aktivnost</td><td>1 – 7</td><td>21</td><td>0.5</td><td>10%</td></tr>
<tr><td>Kolokvij / seminar ili pismeni ispit</td><td>1 – 7</td><td>30</td><td>1</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>završni ispit</td><td>1 – 7</td><td>24</td><td>0.5</td><td>40%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>120</td><td>4</td><td>100%</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):

Nastava: Na predavanjima i vježbama se provjerava prisustvovanje. Studenti su dužni prisustvovati na najmanje 80% nastavnih sati iz predavanja i vježbi (izvanredni studenti 50%). Ukoliko student ne ispuni spomenuti kriterij pohađanja nastave, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini.

Domaće zadaće i aktivnost: Tijekom semestra izrađivat će se tjedne domaće zadaće koje će uključivati praktične zadatke iz sadržaja vježbi, te zadatke koji će omogućiti bolje razumijevanje i praćenje predavanja. Domaće zadaće studenti moraju samostalno riješiti. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Domaće zadaće studenti predaju osobno na predavanjima i/ili vježbama ili preko e-učenja. Sama izrada domaćih zadaća ne donosi bodove, nego se u kombinaciji s aktivnošću na nastavi boduje razumijevanje izrađenih domaćih zadaća. Tijekom semestra studenti mogu ostvariti najviše 10 bodova iz domaćih zadaća koji odgovaraju udjelu u ocjeni od najviše 10%. Da bi stekao pravo pristupiti završnom ispitu student mora postići barem 40% od maksimalnog broja bodova iz domaćih zadaća i aktivnosti, odnosno barem 4 boda. Ukoliko student ne ispuni spomenuti kriterij iz domaćih zadaća i aktivnosti, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini.
</td></tr>
</table>

Kolokviji: Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija (sredinom i krajem semestra) koji će uključivati praktične zadatke iz vježbi i teorijske zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima. Zadaci su otvorenog tipa. Da bi položili kolokvije, studenti moraju temeljito proučiti gradivo kolegija (materijale s predavanja i vježbi, osnovnu literaturu te po potrebi dodatnu literaturu). Prepisivanje na kolokvijima je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Na svakom kolokviju student će moći sakupiti **maksimalnih 100 bodova** koji odgovaraju **udjelu u ocjeni od najviše 25%**. Da bi imao pravo pristupiti završnom ispitu, student mora postići **na svakom kolokviju barem 40%** od ukupnog broja bodova na kolokviju, dakle **na svakom kolokviju barem 40 bodova**. Ukoliko student ne ispuni spomenuti kriterij iz kolokvija ili nije zadovoljan postignutim bodovima iz kolokvija, ima pravo pristupiti pismenom ispitu na kojem može ispraviti jedan ili oba kolokvija kako je niže opisano.

Seminar: Umjesto kolokvija studenti mogu napraviti seminarski rad iz individualnog projektnog zadatka. Bodovanje seminarskog rada i udio u ocjeni jednako je kao za kolokvije.

Pismeni ispit: Studenti koji tokom semestra ne uspiju položiti (ili nisu zadovoljni brojem bodova) na jednom ili oba kolokvija, imaju pravo u terminima ispitnih rokova pristupiti pismenom ispitu iz dijela gradiva koji nisu položili (ili nisu zadovoljni s brojem bodova) na kolokvijima (gradivo 1. kolokvija, gradivo 2. kolokvija ili gradivo oba kolokvija). Pismeni ispit uključuje zadatke istog tipa kao na kolokvijima. Prepisivanje na pismenom ispitu je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. Na pismenom ispitu student će moći sakupiti **maksimalnih 50 bodova iz gradiva svakog kolokvija** koji odgovaraju udjelu u ocjeni od 25% za svaki kolokvij. Da bi imao pravo pristupiti završnom ispitu, student mora postići **iz gradiva svakog kolokvija koji ispravlja barem 40%** od ukupnog broja bodova, dakle **iz gradiva svakog kolokvija koji ispravlja barem 20 bodova**. Ukoliko student ne ispuni ranije spomenuti kriterij iz kolokvija, te ne uspije prema spomenutom kriteriju to ispraviti na niti jednom od pismenih ispita, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini.

Kontinuirano praćenje: Ostvaruje se kroz domaće zadaće, aktivnost na predavanjima i vježbama te kolokvije. Kroz kontinuirano praćenje student stječe pravo izlaska na završni ispit. Uvjet za izlazak na završni ispit jest da su ispunjeni svi sljedeći kriteriji:

4. Student je zadovoljio kriterij **pohađanja nastave od najmanje 80% sati za redovne, 50% za izvanredne studente**.
5. Student je zadovoljio kriterij iz **domaćih zadaća i aktivnosti od barem 40%** ukupnog broja bodova (**barem 4 boda** od ukupno 10 bodova).

	6. Student je zadovolji kriterij iz **kolokvija ili pismenog ispita od barem 40%** bodova iz gradiva svakog kolokvija (na **svakom kolokviju barem 40 bodova** od ukupno 100 bodova ili na **pismenom ispitu iz svakog dijela gradiva barem 20 bodova** od ukupno 50 bodova). Ukoliko student ne ispuni bilo koji od tri navedena kriterija za izlazak na završni ispit, isti neće moći pristupiti završnom ispitu i obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. **Završni ispit:** Uvjeti za izlazak na završni ispit navedeni su pod kontinuirano praćenje. Jednom ispunjeni uvjeti kontinuiranog praćenja i postignuti broj bodova te odgovarajući udio u ocjeni vrijedi do kraja akademske godine. Završni ispit je usmeni ili pismeni ispit u kojem se provjerava razumijevanje i stupanj usvajanja cjelokupnog gradiva predavanja i vježbi. Završni ispit može biti **prolazan ili neprolazan**. U slučaju **neprolaznog završnog ispita**, studenti imaju pravo ponovo izaći na završni ispit u jednom od narednih termina završnog ispita. U slučaju **prolaznog završnog ispita** može se postići **maksimalno 40 bodova** koji odgovaraju **udjelu u ocjeni od najviše 40%**. Postignuti udio u ocjeni na **završnom ispitu (0%-40%)** pribrajaju se postignutom udjelu u ocjeni na **kolokvijima ili pismenom ispitu (20%-50%)** i postignutom udjelu u ocjeni kroz **domaće zadaće i aktivnost (4%-10%)** i na osnovi ukupnog rezultata formira se pripadajuća ocjena. U slučaju **prolaznog završnog ispita, ali ukupnog rezultata od manje od 50% udjela u ocjeni**, odnosno ocjene nedovoljan (1), student nije položio ispit i mora ponovo izaći na završni ispit u jednom od narednih termina završnog ispita, a po želji može izaći i na pismeni ispit kako bi povećao postignuti rezultat iz kolokvija ili pismenog ispita. Student čiji **završni ispit je prolazan i ukupni rezultat od barem 50% udjela u ocjeni**, položio je ispit s ocjenom prema priloženoj tablici. Ukoliko student ne ostvari prolazan završni ispit s postignutim ukupnim udjelom u ocjeni od barem 50% na niti jednom od ispitnih rokova, isti je obvezan ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. **Ponovni upis kolegija:** Student koji ne zadovolji uvjete za prolaznu ocjenu iz ovog kolegija na niti jednom ispitnom roku, obvezan je ponovno upisati kolegij u idućoj akademskoj godini. To se dešava u jednom od sljedećih slučajeva: 2. Student **nije ispunio bilo koji od tri kriterija (uvjeta) pristupanja završnom ispitu** navedena pod kontinuirano praćenje. Student je ispunio sva tri kriterija (uvjeta) za pristupanje završnom ispitu, ali **niti jedan završni ispit nije prolazan ili nije ostvareno ukupno barem 50% udjela u ocjeni**, kao što je navedeno pod završni ispit.
Studentske obveze	Studenti su obvezni:

	3. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom 4. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija Da ostvari pravo pristupanja završnom ispitu, student/ica mora: 4. pohađati nastavu od najmanje 80% sati (za izvanredne studente najmanje 50%) 5. kroz domaće zadaće i aktivnost na nastavi ostvariti barem 4% udjela u ukupnoj ocjeni (40% od maksimalnog broja bodova za ovu aktivnost) 6. putem kolokvija ili pismenog ispita ostvariti barem 20% udjela u ukupnoj ocjeni i pritom postići barem 40% od ukupnog broja bodova iz gradiva svakog od kolokvija Da položi kolegij, student/ica mora: 3. ostvariti pravo pristupanja završnom ispitu prema gore navedenim uvjetima 4. postići prolazan završni ispit na prolaznom završnom ispitu ostvariti dovoljan udio u ukupnoj ocjeni da ukupni rezultat završnog ispita i aktivnosti kontinuiranog praćenja bude barem 50% udjela u ukupnoj ocjeni
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 najkasnije 7 dana prije roka.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama studija Izvanredni studenti trebaju biti prisutni na 50% nastavnih sati iz predavanja i 50% nastavnih sati iz vježbi. Kontinuirano praćenje izvanrednih studenata uključuje domaće zadaće i dva kolokvija. Ocjena kontinuiranog praćenja se temeljem ostvarenih bodova oblikuje prema skali opisanoj u kriterijima ocjenjivanja. Rokovi koji se odnose isključivo na izvanredne studente se objavljuju na sustavu za e-učenje najkasnije 14 dana prije roka.
Literatura	Obvezna: - Materijali s predavanja i vježbi - A.-L. Barabasi, *Network Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 2016. Dostupno na http://networksciencebook.com/

	Izborna: - F. Menczer, S. Fortunato, C. Davis, *A First Course in Network Science*, Cambridge University Press, 2020.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**227131, Robotika**		
Nastavnik Suradnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Karlo Griparić, (nositelj) Dr. sc. Vilijam Matošević		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Strojarstvo“		
Vrsta kolegija	Izborni	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	1.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	4	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema uvjeta		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Studenti će upoznati manipulatore i robotske sustave koji se primjenjuju u industriji.		
Ishodi učenja	1. Objasniti i vrednovati načine prepoznavanja i hvatanja objekata. 2. Objasniti primjenu robota u industrijskoj proizvodnji. 3. Opisati konfiguraciju robota i njegove podsustave. 4. Objasniti pogone elemenata robota i njihovo upravljanje. 5. Primijeniti metode direktne i inverzne kinematike za određivanja položaja robota u prostoru. 6. Programirati industrijskog robota.		
Sadržaj kolegija	1. Vrste robota i manipulatora. 2. Mehaničke komponente robota. 3. Kinematski lanci, kinematske strukture. 4. Pasivni i aktivni zglobovi. 5. Direktni kinematički problem. Denavit-Hartenberg-ova metoda. 6. Inverzni kinematički problem. 7. Dinamički model robota. 8. Planiranje putanje i trajektorije robota.		

<table>
<tr><td></td><td>9. Robotska vizija, analiza slike, prepoznavanje i hvatanje objekata
10. Upravljački sustav robota.
11. Vođenje robota - koncepti i analiza povratne veze
12. Programski jezici za robote.
13. Primjeri detektiranja prepreka i hoda uređaja.
14. Primjeri analiza slike objekata i njihov prihvat.
15. Primjeri upravljanja i rada robotima u industriji.</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze</th><th>Ishodi</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava P, V</td><td>1-6</td><td>60</td><td>1.5</td><td>0 %</td></tr>
<tr><td>Samostalni zadatci (2)</td><td>1-6</td><td>30</td><td>1</td><td>20 %</td></tr>
<tr><td>Kolokviji 3 puta</td><td>1-6</td><td>60</td><td>2</td><td>50 %</td></tr>
<tr><td>Ispit (usmeni)</td><td>1-6</td><td>45</td><td>1.5</td><td>30 %</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ukupno</td><td>120</td><td>6</td><td>100 %</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):
1. Aktivnost na nastavi – 10 %
2. Kontinuirana provjera znanja:
- 1. kolokvij – 20 %
- 2. kolokvij – 20 %
- 3. kolokvij – 20 %.
3. Samostalni zadatci (2 x 10 % =20%)
4. Završna provjera znanja - usmeni ispit – 20 %.</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>Da položi kolegij, student/studentica mora:
• Prisustvovati predavanjima i vježbama – min. 70 % redoviti studenti, min. 50 % izvanredni studenti
• Položiti tri (3) kolokvija u okviru kontinuirane provjere znanja.
• Izraditi 3 samostalna zadatka koji trebaju biti predani najkasnije do završetka semestra.
• Položiti usmeni ispit u okviru završne provjere znanja.</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td>Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama programa i u ISVU-a.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td></td></tr>
<tr><td>Literatura</td><td>Obvezna:
• Predavanje PPT, Karlo Griparić
• Materijali za vježbe, Vilijan Matošević
• Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajči, Osnove robotike, Graphis Zagreb, 2002.
• Craig J.J.: Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Pearson Niger Education, 2014.
Izborna:</td></tr>
</table>

	• Mark R. Miller; Rex Miller. Robots and Robotics: Principles, Systems, and Industrial Applications, McGraw-Hill Education, 2017. • T. Šurina, M. Crneković, Industrijski roboti, Školska knjiga Zagreb, 1990.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246043, Inženjerstvo kompleksnih sustava**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Prof. dr. sc. Tihana Galinac Grbac		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	2.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Uputiti studente u temeljne principe inženjerstva kompleksnih sustava. Studente će se upoznati sa osnovnim konceptima dizajna kompleksnih softverskih sustava i primjerima primjene dizajn principa. Razumijevanje programskih tehnologija za izgradnju takvih sustava. Kako bi se ilustrirala primjena dizajn principa studente će se upoznati sa OpenStack okruženjem u kojem mogu koristeći pripadne alate i knjižnice raznih programskih jezika te jednostavno samostalno		

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">izgraditi vlastite sustave te primjeniti dizajn principe u inženjerstvu tih sustava.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">1. Objasniti osnovna svojstva kompleksnih sustava.
2. Sažeti osnovne potrebe inženjerstva kompleksnih sustava.
3. Prepoznati, objasniti i usporediti osnovne koncepte inženjerstva kompleksnih sustava.
4. Objasniti prednosti i nedostatke uslužne arhitekture i koncepta registra usluga.
5. Objasniti prednosti i nedostatke komunikacije putem mreže.
6.Prepoznati, objasniti i usporediti osnovne dizajn principe inženjerstva kompleksnih sustava. Modularnost,hijerarhija, slojevitost.
7. Primijeniti osnovne koncepte i dizajn principe inženjerstva kompleksnih sustava.
8. Prepoznati, objasniti i primjeniti nove tehnologije za inženjerstvo kompleksnih sustava</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td colspan="5">1. Kompleksni sustavi, definicija i inženjerski problemi
2. Svojstva kompleksnih sustava
3. Dizajn principi inženjerstva kompleksnih sustava
4. Osnovni koncepti inženjerstva kompleksnih sustava
5. Tehnologije u nastajanju za inženjerstvo kompleksnih sustava</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>Obveze (brisati nepotrebne retke)</td><td>Ishodi (navodi se redni broj)</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Nastava (i redovita aktivnost na nastavi) P, V</td><td>1-8</td><td>60</td><td>1.5</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Pismeni radovi (referati)</td><td>1-8</td><td>30</td><td>1</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Usmena izlaganja</td><td>1-8</td><td>30</td><td>1</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Ispit (pismeni, usmeni)</td><td>1-8</td><td>45</td><td>1.5</td><td>40%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>150</td><td>5</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td colspan="5">Vođenje bilješki tijekom vježbi i predavanja, aktivno sudjelovanje u nastavi.</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td colspan="5">Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine, objavljuju se na mrežnim stranicama.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td colspan="5">Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju.</td></tr>
</table>

	Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.
Literatura	Obvezna: - Prezentacije s predavanja - *Tihana Galinac Grbac:* The Role of Functional Programming in Management and Orchestration of Virtualized Network Resources Part I. System structure for Complex Systems and Design Principles. *https://arxiv.org/abs/2107.12136 (2021)* - *Tihana Galinac Grbac, Nikola Domazet:* The Role of Functional Programming in Management and Orchestration of Virtualized Network Resources Part II. Network Evolution and Design Principles. *https://arxiv.org/abs/2107.12227 (2021)* - Jerome H. Saltzer, M. Frans Kaashoek: Principles of Computer System Design, Elsevier - MorganKaufmann

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**215943, Metode optimizacije**		
Nastavnici (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Karlo Griparić (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	2.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	4	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		

<table>
<tr><td>Korelativnost</td><td colspan="5">Signali i sustavi, Neuronske mreže i genetski algoritmi, Operacijska istraživanja</td></tr>
<tr><td>Cilj kolegija</td><td colspan="5">Usvojiti potrebna teoretska znanja i vještine potrebne za proučavanje, odabir i primjenu optimizacijskih metoda za rješavanje inženjerskih problema.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">1. Objasniti i usporediti metode jednodimenzijske optimizacije.
2. Objasniti i usporediti metode višedimenzijske optimizacije bez i sa ograničenjima.
3. Objasniti, izabrati i vrednovati metode linearne optimizacije.
4. Razlikovati standardni oblik nejednadžbi i standardni oblik jednadžbi. Primijeniti pretvorbu modela.
5. Oblikovati i interpretirati linearni problem.
6. Objasniti i primijeniti Simpleks algoritam.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td colspan="5">1. Optimizacijski problem, funkcija cilja, skrivena i zadana ograničenja, prostor rješenja. Ekstremi funkcija i Lagrangeovi množitelji.
2. Jednodimenzijske optimizacije: Pretraživanje pomoću zlatnog reza, Brentovo pretraživanje
3. Višedimenzijske optimizacije bez ograničenja: metoda konjugiranih smjerova, Powellov algoritam, Nelder-Mead (simpleks) algoritam
4. Višedimenzijske optimizacije s ograničenjima: Lagrangeovi množitelji
5. Linearna optimizacija (linearno programiranje), varijable odlučivanja, ne-negativna ograničenja
6. Standardni oblik nejednadžbi (SON), optimizacijski problem u SON
7. Standardni oblik jednadžbi (SOJ), pretvorba problema iz SON u SOJ, slabe varijable
8. Grafička interpretacija linearne optimizacije
9. Dualni linearni problem, oblikovanje linearnog problema
10. Fourier-Motzkin eliminacija
11. Osnovno rješenje i njegova grafička interpretacija
12. Simpleks algoritam, umjetne varijable
13. Dvoprolazna metoda, konačnost algoritma i problem degeneracije</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja</td><td>Obveze
(brisati nepotrebne retke)</td><td>Ishodi
(navodi se redni broj)</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-6</td><td>60</td><td>1.5</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>kolokviji (x2)</td><td>1-6</td><td>75</td><td>2.5</td><td>100%</td></tr>
</table>

(alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)	Ispit (za one koji nisu položili kolovij)	1-6	60	2	100%
	Ukupno		120	4	100%
	Dodatna pojašnjenja: Položenim ispitom/kolokvijem smatra se onaj na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova.				
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. prisustvovati predavanjima i vježbama - najmanje 70%, pripremati se za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji. 2. Položiti dva kolokvija koji obuhvaćaju sadržaj kolegija. Položenim kolokvijem smatra se kolokvij na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova. Ili pristupiti i položiti pismeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je ostvareno najmanje 50% od ukupnog broja bodova. Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na kolokvijima ili ispitu te pohađanja i/ili aktivnosti u nastavi. Na završnom ispitu student polaže usmeni ekvivalent ispita. Položenim završnim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.				
Rokovi ispita i kolokvija	Bit će objavljeni na mrežnim stranicama Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli.				
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU				
Literatura	Obvezna: - Rao, S.S., Engineering Optimization: Theory and Practice, 4th Edition, Wiley, 2009. Izborna: - V. J. Rayward-Smith, I. H. Osman, C. R. Reeves, G. D. Smith (1996.), Modern Heuristic Search Methods, Wiley				

	IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA
Kod i naziv kolegija	**215939**, **Numeričke metode**

Nastavnik/nastavnica Suradnik/suradnica (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Damir Karabaić (nositelj) Matija Bauer, mag. ing. mech.		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „Strojarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	2.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema uvjeta		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Usvojiti teoretska znanja i razviti vještine proučavanja i proračunavanja praktičnih inženjerskih problema primjenom numeričkih metoda.		
Ishodi učenja	1. Razviti i testirati programski kod za primjenu odabrane numeričke metode na osnovu definirane procedure. 2. Usporediti i vrednovati različite varijante numeričkih metoda s obzirom na numeričku pogrešku i brzinu konvergencije. 3. Prepoznati odgovarajuću formulaciju inženjerskog problema pomoću parcijalnih diferencijalnih jednadžbi i primijeniti postojeće programske pakete za njihovo rješavanje. 4. Modelirati i simulirati stacionarne probleme sa rubnim uvjetima. 5. Modelirati i simulirati nestacionarne probleme. 6. Vrednovati, odabrati i primijeniti stečena znanja na rješavanje inženjerskih problema.		
Sadržaj kolegija	1. Uvod u numeričke metode. 2. Numerička pogreška. Konvergencija. Efikasnost numeričke metode. 3. Metode za nelinearne jednadžbe sa jednom nepoznanicom. 4. Metode numeričke diferencijacije i integracije. 5. Metoda konačnih razlika 6. Metoda konačnih elemenata 7. Programska podrška za upotrebu MKR ili MKE		

<table>
<tr><td></td><td>8. Modeliranje i simulacije stacionarnih problema sa rubnim uvjetima.
9. Modeliranje i simulacije nestacionarnih problema.
10. Metode za rješavanje sustava linearnih algebarskih jednadžbi.
11. Metode regresije i interpolacije.
12. Obične diferencijalne jednadžbe (ODJ)
13. ODJ višeg reda i sustavi ODJ
14. Parcijalne diferencijalne jednadžbe (PDJ)
15. PDJ 2 reda – Eliptične-Parabolične-Hiperbolične</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze</th><th>Ishodi</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava P, V</td><td>1-5</td><td>45</td><td>1,5</td><td>0 %</td></tr>
<tr><td>Samostalni programski zadatci (2)</td><td>1-6</td><td>45</td><td>1,5</td><td>2 x 25% = 50%</td></tr>
<tr><td>Ispit usmeni</td><td>1-6</td><td>60</td><td>2.0</td><td>50 %</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>150</td><td>5</td><td>100 %</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):
1. Samostalni programski zadatci (50-100%) – 2 x 25% = 50%
2. Završna provjera znanja - usmeni ispit (50-100 %) – 50 %.</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>Da položi kolegij, student/studentica mora:
- Prisustvovati predavanjima i vježbama – min. 70 % redoviti studenti, min. 50 % izvanredni studenti
- Izraditi i predati 2 samostalna programska zadatka.
- Položiti usmeni ispit u okviru završne provjere znanja.</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td>Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama programa i u ISVU-a.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td></td></tr>
<tr><td>Literatura</td><td>Obvezna:
- Bilješke i materijali s predavanja i vježbi.
Izborna:
- Chapra, S. C.: Applied numerical methods for engineers and scientists with MATLAB, 4th Ed., McGraw-Hill Book Company, New York, 2018.
- MATLAB Partial Differential Equation Toolbox 2020b - User's Guide, Mathworks 2020.
- M. K. Jain, S. R. K. Iyengar And R. K. Jain: Numerical Methods For Scientific And Engineering Computation, New Age International Ltd. 2007.
- Scitovski R.: Numerička matematika, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek 2015.</td></tr>
</table>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**241261, Šifre i kodovi (SIKFIPU)**		
Nastavnici	Doc. dr. sc. Siniša Miličić (nositelj)		
Studijski program	Informatika (prijediplomski)		
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	prijediplomski
Semestar	Ljetni	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	FIPU	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti	Nema		
Korelativnost			
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 kriptoanalize kao znanosti i prakse, te o razgraničenju kriptografije i drugih pitanja sigurnost i logičkih garancija koje slijede iz upotrebe kriptografskih metoda.		
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.		
Sadržaj kolegija	1. Kodovi 2. Pojmovi sigurnosti u kriptografiji 3. Moderna simetrična i asimetrična kriptografija 4. Primjene kriptografije u praksi		

Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	**Aktivnost**	**Ishodi**	**Sadržaj**	**Sati**	**ECTS**	**Udio ocjene**
	Radionica kodiranja	1	1	8	0,25	5%
	Radionica kriptografije	4	5	8	0,25	5%
	Aktivnost na nastavi	1-6	1-5	40	1,50	0%
	Online nastava [P+V+A]	1-6	1-5	40	1,50	0%
	1. kolokvij	1-3	12	7	0,25	10%

2. kolokvij	4-6	34	7	0,25	10%
1. projekt	1	1	28	1,00	20%
2. projekt	145	134	28	1,00	20%
3. projekt	1,4-6	1345	42	2,00	30%
Ukupno	-	-	**168**	**6,00**	**100%**

Uvodna radionica kodiranja

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.
Na kraju radionice je kratak test provjere usvojenog gradiva.
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]

Uvodna radionica 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 asimetrčnih šifri (RSA, ElGamal).
Na kraju radionice je kratak test provjere usvojenog gradiva.
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]

Predavanja i vježbe

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.
Podaktivnosti predavanja su:

- Praćenje predavanja i vježbi [6 sati ako online]
- Pregledavnje multimedije i online sadržaja [23 sata asinkoron online]
- Analiza *online* informacija [25 sati asinkrono online]

Kolokviji
Kolokviji nose najviše 20 bodva ukupno, a student je dužan sakupiti najmanje 12 bodova ukupno po oba kolokvija. Kolokviji su testovi koje studenti pišu individualno.
Kolokviji parcijalno pokrivaju sve ishode, te sadržaj osim praktične primjene kriptografije.
Podaktivnosti kolokvija su:

- Pisanje kolokvija [4 sata]
- Pregledavnje multimedije i online sadržaja [7 sati]
- Analiza *online* informacija [3 sata]

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
- (opcionalno) poster Projektne teme studenti usuglašavaju s nastavnikom kroz konzultacije prije početka rada na projektu.

Projekt - kodovi i kodiranje
Prvi projekt sadržajno pokriva poglavlja kriptosustava, kodova i povijesti kriptografije, a progresira ishode 1-3. Projekt se radi individualno ili u paru.
Projekt nosi najviše 10 bodova. Prezentacija treba trajati 5min.
Projektne teme biraju se iz:

- povijesnih ili aktualnih kodova
- povijesnih kriptosustava
- kriptoanaliza povijesnih kriptosustava Očekivano studentovo vrijeme na projektu je 1 ECTS, odnosno 28h.

Podaktivnosti projekta su:

- Istraživanje [6 sati]
- Rasprava [6 sati]
- Pisanje [4 sata]
- Programiranje [8 sati]
- Izrada postera [3 sata]
- Prezentiranje [1 sat]

Projekt - moderna kriptografija
Drugi projekt je prezentacija modernog kriptosustava s posebnim osvrtom na pitanja sigurnosti i napada. Projekt pokriva poglavlja moderne kriptografije i pojmova sigurnosti, a progresira ishode 1, 4 i 5.
Projekt nosi najviše 25 bodova. Projekt se radi individualno ili u paru.
Prezentacija treba trajati 5min.
Projektne teme biraju se iz:

	• modernih kriptosustva (AES, ElGamal) • modernih *hash* i KD funkcija • modova modernih šifri Očekivano studentovo vrijeme na projektu je 1 ECTS, odnosno 28h. Podaktivnosti projekta su: • Istraživanje [5 sati] • Rasprava [3 sata] • Pisanje [8 sati] • Programiranje [7 sati] • Izrada postera [4 sata] • Prezentiranje [1 sat] **Projekt - primjena kriptografije** Za treći projekt studenti se posvećuju primjenama kriptosustava, s potpunim referatom i praktičnim primjerom moderne primjene kriptografije. Projekt se tiče poglavlja 3-5, te progresira ishode 1, 4, 5 i 6. Projekt nosi najviše 40 bodova. Projekt se radi grupno u grupama do 6 studenata. Prezentacija treba trajati 20min. Projektne teme biraju se iz područja: • 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 [15 sati] • Rasprava [13 sati] • Pisanje [10 sati] • Programiranje [13 sati] • Izrada postera [4 sata] • Prezentiranje [1 sat]
Studentske obveze	**Ispiti i kolokviji, kriteriji ocjenjivanja** Predmet se polaže putem projekata i kolokvija. Kolokvij se sastoji od teorijskih i matematičko-koriptografskih zadataka koje student samostalno rješava i predaje putem online sučelja. Projekt se ocjenjuje po sljedećim kategorijama: • pogođenost 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.
Rokovi ispita i kolokvija	Objavljuju se početkom nastavne godine.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	
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/

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**274278, Duboko učenje**		
Nastavnici (s poveznicom na mrežnu str.)	Izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	**Razina kolegija**	Sveučilišni diplomski

Semestar	2.	**Godina studija**	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	**Jezik izvođenja (drugi jezici)**	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	**Broj sati u semestru**	30P – 15S – 15V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Slikovna biometrija; Uvod umjetnu inteligenciju;		
Cilj kolegija	Upoznavanje s metodama dubokog učenja, njihovim treniranjem, korištenjem te primjenama.		
Ishodi učenja	1. Objasniti prednosti dubokog učenja u odnosu na alternativne pristupe strojnog učenja. 2. Primijeniti tehnike za učenje dubokih modela. 3. Objasniti područja primjene diskriminativnih i generativnih dubokih modela. 4. Razlikovati duboke modele prikladne za nadzirano, polu-nadzirano i nenadzirano učenje. 5. Analizirati i vrednovati performansu dubokih modela. 6. Dizajnirati (oblikovati) duboke modele u programskom jeziku visoke razine.		
Sadržaj kolegija	1. Osnove dubokog učenje 2. Unaprijedne neuronske mreže 3. Konvolucijske neuronske mreže 4. Učenje neuronskih mreža 5. Regularizacija 6. Učenje s prijenosom znanja 7. Povratne neuronske mreže 8. Učenje sličnosti 9. Autoenkoderi 10. Generativne suprotstavljene neuronske mreže 11. Ojačano učenje 12. Primjene		

Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja

Aktivnost	**Ishodi**	**Sati**	**ECTS**	**Udio ocjene**
Nastava	1–6	45	1,5	0%
Projektni zadatak	1–6	75	2,5	70%
Završni ispit	1–6	30	1,0	30%
Ukupno		**150**	**5,0**	**100%**

Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja)

Projektni zadatak: Sredinom semestra studenti će predložiti/odabrati

	neki od problema koji se rješava primjenom dubokog učenja. Studenti će pronaći odgovarajući skup podataka te razviti programski paket te istrenirati duboku neuronsku mrežu. Rješenje i opis projektnog zadatka dostavlja se u obliku dokumentacije prije završetka semestra u za to predviđenom terminu. **Završni ispit:** Po završetku projektnog zadatka, a u terminima završnih ispita, student prezentira i demonstrira projektni zadatak te usmeno odgovara na pitanja nastavnika i publike.
Studentske obveze	Da položi kolegij, student mora ostvariti dovoljan postotak ocjenskih bodova (>= 50%).
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kolokvija objavljuju se na sustavu za e-učenje.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU 3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti
Literatura	**Obvezna**: 1. N. Buduma, Fundamentals of Deep Learning: Designing Next-Generation Machine Intelligence Algorithms, O'Reilly Media, 2022 2. I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 3. E. Stevens, L. Antiga and T. Viehmann, Deep Learning with PyTorch

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246047, Neuronske mreže i genetski algoritmi**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Nikola Lopac (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Izborni	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	2.	Godina studija	I.

Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 15S – 0V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Digitalna obrada i analiza slike, Uvod u umjetnu inteligenciju		
Cilj kolegija	Cilj kolegija je osposobiti studente za analizu, primjenu i vrednovanje metoda umjetnih neuronskih mreža i genetskih algoritama u kontekstu rješavanja inženjerskih problema.		
Ishodi učenja	1. Analizirati arhitekture umjetnih neuronskih mreža i njihove karakteristike. 2. Primijeniti algoritme učenja za treniranje neuronskih mreža u klasifikacijskim i regresijskim zadacima. 3. Procijeniti performanse neuronskih mreža korištenjem prikladnih metrika. 4. Objasniti temeljne principe i operatore genetskih algoritama.		
Sadržaj kolegija	1. Uvodno predavanje. Uvod u neuronske mreže. Osnovni pojmovi. 2. Biološka inspiracija. Matematički modeli umjetnog neurona. 3. Pregled razvoja neuronskih mreža 4. Vrste i arhitekture umjetnih neuronskih mreža. 5. Skupovi podataka za učenje. Reprezentacija znanja. 6. Proces učenja neuronske mreže. Nadzirano i nenadzirano učenje te ojačano učenje. 7. Algoritmi učenja. Backpropagation. Parametri učenja. 8. Višeslojni perceptron. 9. Konvolucijske neuronske mreže: temeljni pojmovi, komponente, parametri, učenje, arhitekture, principi rada. 10. Klasifikacijski i regresijski problemi. Primjeri klasifikacije i regresije neuronskim mrežama. 11. Metrike za ocjenu performansi neuronske mreže. 12. Primjene neuronskih mreža. Praktični aspekti implementacije. 13. Genetski algoritmi. Evolucijske strategije. 14. Primjene genetskih algoritama. 15. Prezentacije projektnih zadataka. Završno predavanje.		

<table>
<tr><td rowspan="6">Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>Obveze
(brisati nepotrebne retke)</td><td>Ishodi
(navodi se redni broj)</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-4</td><td>45</td><td>1.5</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Projektni zadatak</td><td>1-4</td><td>90</td><td>3</td><td>70%</td></tr>
<tr><td>Usmeni završni ispit</td><td>1-4</td><td>15</td><td>0.5</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>150</td><td>5</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td colspan="5">Da položi kolegij, student/studentica mora:
1. Prisustvovati nastavi, redovito se pripremati za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva te se aktivno uključivati u nastavni proces odgovorima na postavljena pitanja i sudjelovanjem u diskusijama.
2. Izraditi projektni zadatak kojim se rješava zadani problem primjenom znanja iz područja kolegija. Rezultat rada na projektu je razvijeni programski kod, pripadna dokumentacija i seminarski rad koji opisuje rad na projektnom zadatku i postignute rezultate. Kako bi zadovoljio ovu aktivnost, student mora ostvariti najmanje 50% bodova predviđenih za ovu komponentu.
3. Položiti usmeni završni ispit. Ispit se sastoji u prezentaciji i demonstraciji projektnog zadatka od strane studenta pred nastavnikom i ostalim studentima te provjeri poznavanja materije usmenim putem. Položenim završnim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova predviđenih za taj ispit.

Konačna ocjena iz kolegija temelji se na ukupno ostvarenoj uspješnosti kroz: izradu projektnog zadatka (70%) i usmeni završni ispit (30%).</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td colspan="5">Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td colspan="5">Materijali za nastavu objavljuju se na sustavu za e-učenje.</td></tr>
<tr><td>Literatura</td><td colspan="5">Obvezna:
1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016.
2. A. Géron: Hands-On Machine Learning With Scikit-Learn, Keras and Tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, O'Reilly, 2019.

Izborna:</td></tr>
</table>

	1. F. Chollet: Deep Learning with Python, Manning, 2018. 2. C. C. Aggarwal: Neural Networks and Deep Learning: A Textbook, Springer, 2018. 3. N. Sivanandam, S. N. Deepa: Introduction to Genetic Algorithms, Springer, 2010.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246048, Trodimenzionalne simulacije**		
Nastavnik / Suradnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Izv. prof. dr. sc. Marko Kršulja (nositelj) Milenko Jokić, v. pred.		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Izborni	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	2.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 0S – 15V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Nema		
Cilj kolegija	Usvojiti matematička znanja potrebna za razumijevanje i implementiranje interaktivne 3D grafike		
Ishodi učenja	1. Primijeniti napredne matematičke metode i koncepte potrebne u procesu 3D modeliranja. 2. Kritički interpretirati temeljne pojmove 3D modeliranja s njihovom primjenom. 3. Analizirati i primijeniti različite postupke stvaranja teksture, sjene, osvjetljenja, perspektive, presjeka u razvoju 3D modela 4. Analizirati koncepte mapiranja, randomizacije, animacije, rasterizacije te ih implementirati u 3D sustave		

<table>
<tr><td></td><td>5. Evaluirati primjenu 3D modeliranja u industriji, medicini, učenju itd.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td>1. Povijest razvoja
→ Analizirati razvoj 3D tehnologije kroz ključne primjere.
2. Osnove 3D sustava
→ Usporediti 3D sustave i identificirati njihove komponente.
3. Vektori i matrice
→ Primijeniti matrice na 3D objekte kroz kod.
4. Transformacije (skaliranje, rotiranje, translacija)
→ Izvesti 3D transformacije i prikazati rezultate.
5. Iscrtavanje
→ Usporediti metode iscrtavanja i njihovu učinkovitost.
6. Osvjetljenje
→ Implementirati osvjetljenje koristeći različite modele.
7. Tekstura
→ Postaviti i primijeniti UV mapu na model.
8. Mapiranje
→ Usporediti vrste mapiranja i njihove vizualne efekte.
9. Zadavanje teme seminara
→ Istražiti alate i opravdati izbor modela.
10. Randomizacija
→ Generirati 3D objekte korištenjem randomizacije.
11. Geometrijska tijela, presjeci
→ Prikazati presjeke i analizirati interakciju tijela.
12. Animacija
→ Izraditi jednostavnu animaciju s ključnim okvirima.
13. Primjena 3D modeliranja
→ Evaluirati primjenu 3D modela u stvarnim industrijama.
14. Prezentacije seminarskih radova
→ Prezentirati rad i kritički obrazložiti metode.
1.</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze</th><th>Ishodi (navodi se redni broj)</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-5</td><td>45</td><td>1.5</td><td>0 %</td></tr>
<tr><td>Izrada seminara</td><td>1-5</td><td>105</td><td>3.5</td><td>100 %</td></tr>
<tr><td>Ispit (za one koji nisu položili seminar)</td><td>1-5</td><td>105</td><td>3.5</td><td>100 %</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>150</td><td>5</td><td>100 %</td></tr>
<tr><td colspan="5">Dodatna pojašnjenja:
Položenim ispitom/kolokvijem smatra se onaj na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	Kvizovi i zadaci na stranici predmeta na e-učenju, nisu obavezni a boduju se u sklopu redovite aktivnosti na nastavi (10 % od ukupne ocjene).
Studentske obveze	Redoviti studenti Obavezan su sudjelovati u svim oblicima nastave minimalno 70 % a izvanredni studenti minimalno 50 %. Studenti su obavezni prisustvovati svim vježbama. Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. prisustvovati predavanjima i vježbama - najmanje 70 %, pripremati se za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na 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 (zadaci, primjeri, kratke rasprave i sl. putem e-učenja). 2. Napisati i obraniti seminarski rad. Iz seminarskog rada potrebno je ostvariti barem 50 % od ukupnog broja bodova. Ili pristupiti i položiti pismeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je ostvareno najmanje 50 % od ukupnog broja bodova. Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na seminaru ili ispitu te pohađanja i/ili aktivnosti u nastavi.
Rokovi ispita i kolokvija	Bit će objavljeni na mrežnim stranicama Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	
Literatura	- Obvezna - Maričić, Sven; Kršulja, Marko; Košta, Aleksandra; Mrša Haber, Iva., *Konstruiranje pomoću računala.,* Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Tehnički fakultet u Puli, 2024. - Foley, James D.; van Dam, Andries; Feiner, Steven K.; Hughes, John F., *Computer Graphics: Principles and Practice.* 3rd Edition, Addison-Wesley, 2013. - Izborna: - Frank Luna, “Introduction to 3D Game Programming with DirectX11”; Mercury, Canada, 2012 - Predrag Šuka – *Uvod u 3D dizajn,* Izdavač: Algebra, 2011., ISBN: 978-953-322-072-7

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**246046, Ugradbeni računalni sustavi**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Karlo Griparić (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obvezni	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	2.	Godina studija	I.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Nema		
Cilj kolegija	Usvajanje teorijskih i praktičnih znanja iz područja ugradbenih računalnih sustava, te tehnologije za projektiranje i programiranje sustava		
Ishodi učenja	1. Nabrojati osnovne elemente i arhitekture ugradbenih računalnih sustavi 2. Opisati međuovisnosti hardverskog i softverskih sučelja sustava 3. Objasniti načina rada mikrokontrolera 4. Objasniti načina povezivanja mikrokontrolera s ostalim komponentama sustava. 5. Razviti jednostavni program za mikroupravljač		
Sadržaj kolegija	1. Povijesni razvoj, namjena i pregled ugradbenih računalnih sustava 2. Osnovne komponente ugradbenih računalnih sustava 3. Postupci projektiranja tiskanih pločica. Kućišta elektroničkih komponenti. Vrste signala. 4. Arhitektura mikroupravljača 5. Periferni sklopovi mikroupravljača: ulazno-izlazne jedinice, pulsno-širinski modulatori, brojači, tajmeri, sklopovlje za hvatanje, komunikacijska sučelja i sklopovlje za nazor rada.		

<table>
<tr><td></td><td>6. Pomoćno elektroničko sklopovlje: napajanje, izvori signala takta i vanjska memorija
7. Razvoj programske podrške: assembler i C programski jezik
8. Uvod u programiranje mikrokontrolera
9. Senzori, aktuatori i displaji za primjenu u ugradbenim računalnim sustavima
10. Specijalni režimi rada mikrokontrolera
11. Primjena ugradbenih računalnih sustava</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja
(alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze</th><th>Ishodi (navodi se redni broj)</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Aktivnost na vježbama (priprema, rad na vježbi)</td><td>1-5</td><td>60</td><td>1.5</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>kolokviji (x2)</td><td>1-5</td><td>60</td><td>2</td><td>60%</td></tr>
<tr><td>Ispit (za one koji nisu položili kolovij)</td><td></td><td>60</td><td>2</td><td>60%</td></tr>
<tr><td>Ispit</td><td>1-5</td><td>45</td><td>1.5</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>150</td><td>5</td><td>100%</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja:
• Prisutnost na predavanjima – min. 80%
• Prisutnost na vježbama - 100%
• Kontrolne zadaće nemaju prag
• Ispiti – min. 50% bodova</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>Redoviti studenti Obavezan su sudjelovati u svim oblicima nastave minimalno 80% a izvanredni studenti minimalno 50%.
Studenti su obavezni prisustvovati svim vježbama.
Da položi kolegij, student/studentica mora:
1. prisustvovati predavanjima i vježbama - najmanje 70%, pripremati se za nastavu utvrđivanjem i ponavljanjem gradiva iznijetog na predavanjima, aktivno se uključiti u nastavni proces rješavanjem zadataka, odgovorima na postavljena pitanja, sudjelovanjem u diskusiji.
2. Položiti dva kolokvija koji obuhvaćaju sadržaj kolegija. Položenim kolokvijem smatra se kolokvij na kojem je ostvareno barem 50% od ukupnog broja bodova.
Ili
pristupiti i položiti pismeni ispit koji obuhvaća sadržaj kolegija. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je ostvareno najmanje 50% od ukupnog broja bodova.
Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na kolokvijima ili ispitu te pohađanja i/ili aktivnosti u nastavi.
3. Pristupiti i položiti usmeni ispit.</td></tr>
</table>

	Na završnom ispitu student polaže usmeni ekvivalent ispita. Položenim završnim ispitom smatra se test na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.
Rokovi ispita i kolokvija	Bit će objavljeni na mrežnim stranicama Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom 2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU
Literatura	Obvezna - P. Marwedel (2018.), Embedded System Design, Springer Izborna: - M. Wolf (2016.), Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**257047, Komunikacijski protokoli**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Karlo Griparić (nositelj) Dalibor Fonović		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	3.	Godina studija	II.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Osposobljavanje studenata za: - usvajanje temeljnih teoretskih znanja o modelima komunikacije u mreži		

<table>
<tr><td></td><td>- razumijevanje i primjenu analognih i digitalnih modulacija u komunikacijskim sustavima te
- razumijevanje značajki sigurnosti sustava</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td>1. Opisati osnovne značajke signala u komunikacijama
2. Objasniti i primijeniti analogne i digitalne modulacije
3. Objasniti OFDM sustav
4. Definirati komunikacijski protokol
5. Opisati OSI model komunikacijskog sustava</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td>1. Uvod u komunikacijske protokole
2. Model komunikacijskog sustava
3. Kvaliteta prijenosa
4. Digitalni i analogni sustavi
5. Signali u komunikacijama
6. Modulacijski postupci
7. Demodulacija
8. Kolokvij I
9. QPSK, QAM
10. OFDM sustavi
11. Vremensko multipleksiranje
12. PCM, DPCM
13. Dekodiranje
14. OSI model
15. Kolokvij II</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><td>Obveze
(brisati nepotrebne retke)</td><td>Ishodi
(navodi se redni broj)</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-5</td><td>60</td><td>1.5</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>kolokviji (x2)</td><td>1-5</td><td>45</td><td>1.5</td><td>75%</td></tr>
<tr><td>Kviz (e-učenje)</td><td>1-5</td><td>30</td><td>1</td><td>25%</td></tr>
<tr><td>Ispit</td><td>1-5</td><td>30</td><td>1</td><td>75%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>140</td><td>5</td><td>100%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>Vođenje bilješki tijekom vježbi i predavanja, aktivno sudjelovanje u nastavi.</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td>Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama programa i u ISVU-a.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td></td></tr>
</table>

Literatura	Obvezna: - Predavanja, e-učenje Izborna: - I. Lovrek (1997.), Modeli telekomunikacijskih procesa - Teorija i primjena Petrijeve mreže, Školska knjiga

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**257050, Metodologija znanstvenog istraživanja**		
Nastavnik (s poveznicom na mrežnu str.)	Doc. dr. sc. Karlo Griparić (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obavezan	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	3.	Godina studija	II.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	4	Broj sati u semestru	30P – 0S – 15V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema		
Korelativnost	Nema		
Cilj kolegija	Steći temeljna znanja o metodologiji znanstvenih istraživanja i sposobnost za samostalno provođenje znanstvenog istraživanja.		
Ishodi učenja	1. Primijeniti temeljna znanja i vještine ispravnom uporabom stručne i znanstvene literature 2. Sažeti znanstvene metode 3. Vrednovati znanstvenoistraživački rad 4. Primijeniti znanstvenu metodologiju tijekom pisanja rada		
Sadržaj kolegija	1. Pojam, definicija, karakteristike znanosti i znanstvenih istraživanja. Klasifikacija znanosti 2. Uloga, značaj i vrijednosti znanosti i znanstvenoistraživačkog rada		

<table>
<tr><td></td><td>3. Bolonjski proces. Organizacija visokoškolskog obrazovanja. Stručni i sveučilišni studiji
4. Znanstveni instituti i akademije. Znanstvene institucije u RH.
5. Znanstvene i stručne kategorije – hipoteza, dokaz, zakon.
6. Znanstvene metode i metodologija. Metoda promatranja i eksperimenta.
7. Znanstvene metode i metodologija. Klasifikacija metoda. Analiza i sinteza, indukcija i dedukcija.
8. Statističke i matematičke metode.
9. Tehnike izrade radova (seminari, kritički prikaz, diplomski/završni radovi i dr.).
10. Znanstveni i stručni radovi. Tehnike izrade znanstvenih i stručnih radova, . Pisanje kao vještina.
11. Formuliranje teksta u skladu sa zahtjevima kategorije rada, mjerne jedinice, stil i jezik znanstvenih i stručnih radova.
12. Analiza znanstvenog rada. Prezentiranje istraživanja.
13. Upoznavanje državnih i međunarodnih znanstvenih i stručnih projekata te javnih natječaja.</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><td>Obveze</td><td>Ishodi (navodi se redni broj)</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-4</td><td>45</td><td>1.5</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Seminar</td><td>1-4</td><td>75</td><td>2.5</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td></td><td>4</td><td>100%</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja:
Seminar uključuje osmišljanje i provedbu znanstvenog istraživanja, te pisanje izvješća o provedenom istraživanju.
</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td></td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td>Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama programa i u ISVU-a.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td></td></tr>
<tr><td>Literatura</td><td>Obvezna:
- Gačić Milica, Pisanje znanstvenih i stručnih radova, Školska knjiga 2012, ISBN: 978-953-0-30270-9
- Zelenika Ratko, Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela; Rijeka, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci; IQ Plus d.o.o. – Kastav 2011.
- Bedeković, V. (2011.) Osnove metodologije stručnog i znanstvenog rada. Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici u Virovitici, Virovitica.</td></tr>
</table>

	- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2007.) Metode istraživanja u obrazovanju. Naklada Slap, Zagreb. - Tkalac Verčić, A., Sinčić Ćorić, D., Pološki Vokić, N. (2010.) Priručnik za metodologiju istraživačkog rada. Kako osmisliti, provesti i opisati znanstveno i stručno istraživanje. MEP d.o.o., Zagreb. Izborna: - Halmi, A. (2005.) Strategije kvalitativnih istraživanja u primijenjenim društvenim znanostima. Naklada Slap, Zagreb.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**244510, Raspodijeljeni sustavi (RSFIPU) (RSFIPU)**		
Nastavnici	Doc dr. sc. Nikola Tanković (nositelj)		
Studijski program	Računarstvo, Informatika (diplomski) (A), Informatika (diplomski - nastavni) (B)		
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski
Semestar	zimski	Godina studija	II.
Mjesto izvođenja	FIPU	Jezik izvođenja	hrvatski
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti	Odslušani kolegij, Web aplikacije		
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) • 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)		
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.
Ishodi učenja	1. Kritički analizirati teorijske postavke inženjerstva raspodijeljenih sustava 2. Evaluirati modele komunikacije i obrade informacija 3. Procijeniti arhitekturne stilove raspodijeljenih sustava 4. Usporediti I kritički usporediti raspodijeljene algoritme za postizanje konsenzusa i koordinacije 5. Ocijeniti radne karakteristike raspodijeljenih sustava 6. Primijeniti programski jezik te razviti raspodijeljeni sustav prema definiranim korisničkim zahtjevima
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.
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	**Aktivnost** | **Ishodi** | **Sadržaj** | **Sati** | **ECTS** | **Udio ocjene** **Nastava** | 1-6 | 1-11 | 60 | 2,0 | 0% **Kontrolne zadaće** | 1-6 | 1-11 | 15 | 0,5 | 25% **Projekt** | 1-7 | 1-11 | 75 | 2,5 | 50% **Usmeni ispit** | 1-7 | 1-11 | 30 | 1,0 | 25% **Ukupno** | | | **168** | **6,0** | **100%** **Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja)** **Nastava:** Tijekom predavanja se studentima prezentiraju koncepti vezani uz razvoj raspodijeljenih sustava te se isti ilustriraju praktičnim primjerima kroz vježbe u računalnom laboratoriju. **Projektni zadaci:** Studentima nastavnik određuje teme za tri samostalna projektna zadatka, no iznimno može odobriti i temu na prijedlog studenata. Prvi samostalni zadatak je iz područja mikroservisa, drugi zadatak iz područja grupne obrade podataka, a treći iz područja sustava jednakopravnih dionika. Projektnim zadacima bit će definiran tematski okvir i potrebna količina funkcionalnosti. Pri izradi projektnih zadataka potrebno je koristiti zadane programske jezike i okvire. Studenti su dužni izrađene projekte 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 obranjeni projekti nose najviše **60 bodova**, po **20 bodova** za svaki projekt. Korištenje tuđeg rješenja (plagijat) je zabranjeno te povlači disciplinsku odgovornost. **Kontrolne zadaće:** Tijekom izvođenja nastave provest će se provjere znanja koje će razmjerno pridonijeti konačnim bodovima u maksimalnom iznosu od 10%. Svaka provjera sastoji se u ostvarivanju tražene funkcionalnosti pomoću zadanih programskih jezika i biblioteka obrađenih kroz prethodna predavanja i vježbe. **Usmeni ispit:** Na usmenom ispitu u zadnjem tjednu nastave utvrđuje se poznavanje iznesene građe kolegija sukladno ishodima učenja. Moguće je ostvariti do 40% bodova. **Kontinuirano praćenje:** Ispit je položen ukoliko je student putem aktivnosti kontinuiranog praćenja tijekom semestra ostvario najmanje 50% bodova. 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 dorađuje projekte ili po želji realizira nove projekte u dogovoru s nastavnikom. Doraditi postojeće projekte 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 zadataka i usmenom ispitu.
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/studentica mora: 1. Izraditi projektne zadatke koji će biti ocijenjeni s minimalno 50% mogućih bodova. 2. Putem aktivnosti kontinuiranog praćenja ostvariti najmanje 50% bodova. **ILI** 1. Izraditi projektne zadatke. 2. Pristupiti završnom ispitu.
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. Studenti su obvezni: 1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr 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.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	

Literatura	**Obvezna:** 1. A. S. Tanenbaum, M. van Steen (2007.), Distributed Systems: Principles and Practice, 3rd edition, Prentice Hall **Izborna:** 1. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg (2012.), Distributed Systems: Concepts and Design, 5th edition, Addison-Wesley **Priručna:** 1. C. Doxsey (2016.), Introducing GO, O'Reilly, ISBN: 9781491941959, https://www.golang-book.com/books/intro 2. B. Chambers, M. Zaharia, Spark (2018.): The Definitive Guide, O'Reilly Media, Inc. 3. David Beazley, Brian K. Jones: Python Cookbook, O'Reilly Media, Inc., 2013. ISBN: 9781449357351

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**257051**, **Stručna praksa**		
Nastavnik/nastavnica Suradnik/suradnica (s poveznicom na mrežnu str.)	Izv. prof. dr. sc. Marko Kršulja (nositelj) Doc. dr. sc. Karlo Griparić		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij Računarstvo		
Vrsta kolegija	Obvezan	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	3.	Godina studija	II.
Mjesto izvođenja		Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	0P – 0S – 60V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema uvjeta		
Korelativnost	Nema		

<table>
<tr><td>Cilj kolegija</td><td colspan="5">Student provjerava i dopunjava vlastita stručna znanja, uz cjelovito sagledavanje procesa rada.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">1. Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja odslušanih predmeta.
2. Odabrati orijentaciju ka budućem zaposlenju.
3. Predložiti temu za završni rad.
4. Primijeniti teorijska znanja i steći praktično iskustvo.
5. Pripremiti studenta radnom okruženju.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td colspan="5">Stručna praksa na diplomskom sveučilišnom studiju obavlja se pojedinačno u radnoj organizaciji čija je djelatnost iz područja studija studenta, a u kojoj postoje poslovi u skladu s Pravilnikom o praksi te sadržajem nastavnog programa studija.
Student se u sklopu prakse upoznaje s odgovarajućim poslovima za koje se osposobljava kroz programe obrazovanja, a sa zadatkom provjere i dopunjavanja vlastitih stručnih znanja, uz cjelovito sagledavanje procesa rada</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>Obveze</td><td>Ishodi</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0 %</td></tr>
<tr><td>Terenska nastava</td><td>1-3</td><td>30</td><td>1</td><td>30 %</td></tr>
<tr><td>Pismeni radovi (seminarski, esej, prikaz, radni listići...)</td><td>1-3</td><td>30</td><td>1</td><td>30 %</td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit (za one koji ne polože kolokvije)</td><td></td><td>30</td><td>1</td><td>30 %</td></tr>
<tr><td>Ispit (usmeni,)</td><td></td><td>30</td><td>1</td><td>40 %</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>90</td><td>3</td><td>100 %</td></tr>
<tr><td colspan="5">Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):
Student na temelju terenske nastave u određenoj radnoj organizaciji donosi potvrdu o izvršenim obvezama.
Temeljem radnog iskustva predaje dnevnik rada.</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td colspan="5">Ocjenjuje se i vrednuje zalaganje i rad studenta te izrada izvještaja o odrađenoj praksi.</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td colspan="5">Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama programa i u ISVU-a.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td colspan="5">Studenti su dužni pratiti službenu web stranicu Tehničkog fakulteta u Puli (TFPU), društvene mreže Fakulteta te stranice Studentskog centra, gdje se objavljuju aktualni oglasi za stručnu praksu, informacije o sajmovima karijera, radionicama i ostalim prilikama za povezivanje s poslodavcima.</td></tr>
</table>

Literatura	Obvezna: - Kršulja, Marko ; Karabaić, Damir Priručnik za stručnu praksu Tehničkog fakulteta u Puli. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 2023 - Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom. *Narodne novine*, br. 69/2005. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_06_69_1354.html - Mateša, M. (2020). *Zakonska regulativa sigurnosti i zaštite zdravlja pri radu s računalom* (Završni rad). Veleučilište u Karlovcu. Dostupno na: https://repozitorij.vuka.hr/islandora/object/vuka%3A416 - Inženjerski priručnik 4: proizvodno strojarstvo, Školska knjiga Zagreb, 2002. ISBN: 953-0-31682-8.

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**227128, Upravljanje projektima**		
Nastavnici (s poveznicom na mrežnu str.)	Izv. prof. dr. sc. Sabina Lacmanović (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Izborni	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	3.	Godina studija	II.
Mjesto izvođenja	FET	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 15S – 0V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Nema preduvjeta za upis kolegija.		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Usvajanje znanja i vještina te osposobljavanje studenta za primjenu istih u području upravljanja projektima. Objasniti kontekst EU financiranja,		

<table>
<tr><td></td><td>financijski okvir upravljanja projektima. Upoznati studente s pripremom projekata te ih osposobiti za izradu projektne ideje. Pokazati metode upravljanja projektima uz osnovna teoretska znanja.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td>1. Pravilno definirati temeljne pojmove iz područja upravljanja projektima
2. Razumjeti institucionalne okvire i europsku politiku za uspješnu izradu ideje projekta i provedbu istog
3. Prepoznati i kritički analizirati bitna obilježja financijskog i projektnog okvira
4. Objasniti važnost zadataka od izrade projektne ideje do provedbe i upravljanja projektima
5. Primijeniti stečena znanja i vještine u području temeljnih značajki upravljanja projektima
6. Analizirati suvremene izazove upravljanja projektima.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td>1. Kontekst dobivanja sredstava EU i predstavljanje europske politike i smjernica za izradu uspješnog projekta,
2. Financijski okvir i izvori bespovratnih sredstava (predstavljanje programa i fondova s naglaskom na ciljeve, korisnike i visinu sredstava),
3. Projektni okvir i priprema administrativnog, financijskog i sadržajnog dijela projekta (pozadina projekta, ciljevi, aktivnosti,
4. Rezultati, sastav projektnog tima i podjela zadataka između partnera, financijske konstrukcije, vremenski plan provedbe
5. Praktična izrada projektne ideje (idejna osnova, logički okvir, vremenski plan, financijski proračun)</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>
<table>
<tr><th>Obveze (brisati nepotrebne retke)</th><th>Ishodi (navodi se redni broj)</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Maksimalni udio u ocjeni (%)</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1-6</td><td>30</td><td>1</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Seminarski rad</td><td>1-6</td><td>30</td><td>1</td><td>60%</td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>1-6</td><td>60</td><td>2</td><td>40%</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>120</td><td>4</td><td>100%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>1. Nastava (predavanja, seminari)
2. Aktivnost na nastavi - samostalni i timski zadaci
3. Pismeni ispit</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td>Ispitni rokovi objavljuju se na početku akademske godine, objavljuju se na mrežnim stranicama.</td></tr>
</table>

Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Sudjelovanje na nastavi više od 70% donosi 30% ocjene. Pismeni se radovi studenata (seminarski radovi) unose u za to predviđenu mapu na e-učenju kolegija..
Literatura	Obvezna: - Buble, M., (2010), Projektni menadžment, Minerva d.o.o, Dugopolje Izborna: - Wysocki, R.K., McGary, R. (2003): Effective Projec Management, treće izdanje, John Wiley & Sons Inc., Indianpolis - PMBOK Guide (2000), A guide to the project management body of knowledge, Newtown Square, Pennsylvania USA, dostupno na: http://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf - M.W. Newell (2002) Preparing for the PMP Certification Exam, AMACOM

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	**274274, Slikovna biometrija**		
Nastavnici (s poveznicom na mrežnu str.)	Izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj (nositelj)		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Izborni	Razina kolegija	Sveučilišni diplomski
Semestar	3.	Godina studija	II.
Mjesto izvođenja	TFPU	Jezik izvođenja (drugi jezici)	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	5	Broj sati u semestru	30P – 15S – 0V
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Položeno „Duboko učenje“		
Korelativnost	Duboko učenje; Uvod umjetnu inteligenciju; Digitalna obrada i analiza slike		

<table>
<tr><td>Cilj kolegija</td><td>Upoznavanje s postupcima i metodama za prepoznavanja osoba iz slika i videa koristeći odabrane biometrijske značajke i modalitete.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td>1. Definirati biometrijske modalitete i značajke
2. Opisati standardnu strukturu biometrijskog sustava i njegove komponente
3. Primijeniti metode za prepoznavanje osoba temeljem različitih biometrijskih modaliteta
4. Opisati rad višemodalitetnih sustava i fuzije podataka</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td>1. Osnove biometrije
2. Biometrijski modaliteti
3. Struktura standardnog biometrijskog sustava
4. Prepoznavanje, verifikacija i identifikacija osoba
5. Metrike
6. Pretpostavke ispravne usporedbe modela
7. Učinkovitost i primjenjivost biometrijskih sustava
8. Prepoznavanje osoba temeljem odabranih biometrijskih modaliteta
9. Višemodalitetni sustavi i pristup fuziji podataka</td></tr>
<tr><td>Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja</td><td>
<table>
<tr><th>Aktivnost</th><th>Ishodi</th><th>Sati</th><th>ECTS</th><th>Udio ocjene</th></tr>
<tr><td>Nastava</td><td>1–4</td><td>30</td><td>1,0</td><td>0%</td></tr>
<tr><td>Projektni zadatak</td><td>1–4</td><td>90</td><td>3,0</td><td>70%</td></tr>
<tr><td>Završni ispit</td><td>1–4</td><td>30</td><td>1,0</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>150</td><td>5,0</td><td>100%</td></tr>
</table>
Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja)
Projektni zadatak: Sredinom semestra studenti će predložiti/odabrati neki od problema koji se rješava primjenom dubokog učenja. Studenti će pronaći odgovarajući skup podataka te razviti programski paket te istrenirati duboku neuronsku mrežu. Rješenje i opis projektnog zadatka dostavlja je u formu dokumentacije prije završetka semestra u za to predviđenom terminu.

Završni ispit: Po završetku projektnog zadatka, a u terminima završnih ispita, student prezentira i demonstrira projektni zadatak te usmeno odgovara na pitanja nastavnika i publike.</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td>Da položi kolegij, student mora ostvariti dovoljan postotak ocjenskih bodova (>= 50%).</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td>Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termini kolokvija objavljuju se na sustavu za e-učenje.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td>Studenti su obvezni:
1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</td></tr>
</table>

	2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU 3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti
Literatura	Obvezna 1. Anil K. Jain, Arun A. Ross, Karthik Nandakumar, Introduction to Biometrics, Springer, 2025 2. Ruud M. Bolle, Jonathan Connell, Sharath Pankanti, Nalini K. Ratha, Andrew W. Senior, Guide to Biometrics, 2003

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	Diplomski rad (227161)		
Nastavnik/nastavnica Suradnik/suradnica (s poveznicom na mrežnu str.)	Izabrani nastavnik		
Studijski program	Diplomski sveučilišni studij „ Računarstvo“		
Vrsta kolegija	Obvezan	Razina kolegija	Diplomski
Semestar	4.	Godina studija	II.
Mjesto izvođenja	Sveučilište Jurja Dobrile u Puli	Jezik izvođenja (drugi jezici)	hrvatski
Broj ECTS bodova	30	Broj sati u semestru	P – V – S 0– 0– 0
Preduvjeti za upis i za svladavanje	Upisan predmet iz kojeg je izabran Diplomski rad.		
Korelativnost			
Cilj kolegija	Diplomski rad predstavlja samostalan rad i provjeru stručnog znanja kandidata, koji treba pokazati odgovarajuću inženjersku razinu sposobnosti za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.		
Ishodi učenja	1. Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. (7) 2. Definirati hipotezu i ciljeve za odabrani predmet istraživanja. (7) 3. Objasniti problem istraživanja. (7)		

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">4. Koristiti znanstvene metode u istraživanju. (7)
5. Vrednovati rezultate istraživanja i donijeti zaključak. (7)</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija</td><td colspan="5">1. Analiza teme diplomskog rada
2. Definicija hipoteze i ciljeva za zadanu temu.
3. Definicija i opis problema istraživanja
4. Primjena znanstvenih metoda u istraživanju.
5. Analiza rezultata istraživanja i donošenje zaključka.
6. Pisanje diplomskog rada.
7. Izrada prezentacije
8. Obrana diplomskog rada</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja (alternativno stjecanje navesti u studentskim obvezama)</td><td>Obveze</td><td>Ishodi</td><td>Sati</td><td>ECTS</td><td>Maksimalni udio u ocjeni (%)</td></tr>
<tr><td>Konzultacije</td><td>1-5</td><td>90</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>Terenska nastava (posjet tvrtci, analiza tržišta)</td><td>1-5</td><td>120</td><td>4</td><td>0 %</td></tr>
<tr><td>Samostalni zadatci (istraživanje, programiranje)</td><td>1-5</td><td>300</td><td>10</td><td>30 %</td></tr>
<tr><td>Pismeni radovi (Pisanje diplomskog rada, aplikcije, web stranice i slično)</td><td>1-5</td><td>300</td><td>10</td><td>50 %</td></tr>
<tr><td>Ispit (usmeni)</td><td>1-5</td><td>90</td><td>3</td><td>20 %</td></tr>
<tr><td>Ukupno</td><td></td><td>900</td><td>30</td><td>100 %</td></tr>
<tr><td colspan="5">Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):
Ocjenjuje se i vrednuju kompetencije za samostalno rješavanja zadanog predmeta istraživanja, te metodologija izrade diplomskog rada i njegova usmena obrana.</td></tr>
<tr><td>Studentske obveze</td><td colspan="5">Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada diplomskog rada u pisanom obliku i usmenu obranu.</td></tr>
<tr><td>Rokovi ispita i kolokvija</td><td colspan="5">Objavljuju se na početku akademske godine na mrežnim stranicama programa i u ISVU-a.</td></tr>
<tr><td>Ostale važne činjenice vezane uz kolegij</td><td colspan="5">1. Sadržaj završnog rada temelji se na primjeni stečenih znanja iz programa obrazovanja na stručnom sveučilišnom studiju.
2. Završni rad može se zadati iz određenog predmeta posebnih stručnih sadržaja, a iznimno iz predmeta koji pripada grupi zajedničkih stručnih sadržaja, kada predstavlja širu cjelinu s određenim predmetom posebnih stručnih sadržaja studija.
3. Student upisuje završni rad upisom zadnjeg semestra.
4. Temu završnog rada utvrđuje Povjerenstvo za završne ispite, na prijedlog predmetnog nastavnika odnosno mentora koji će voditi diplomski rad.</td></tr>
</table>

Literatura	Obavezna - Kalić, I. (2013). Kako napisati i obraniti završni i diplomski rad. Zagreb: Školska knjiga. ISBN 978-953-0-32025-8. Pomoćna - Perković, I. (2010). Metodologija pisanja završnih i diplomskih radova. Zagreb: Profil. ISBN 978-953-11-3205-9. - Čorak, S. (2017). Pisanje i strukturiranje znanstvenih radova. Rijeka: Sveučilište u Rijeci. ISBN 978-953-6684-77-3. - Repanić, M., & Štulhofer, A. (2015). Praktični vodič za akademsko pisanje. Zagreb: Fakultet političkih znanosti. ISBN 978-953-6232-52-1.