



Tehnički fakultet u Puli

# Izvedbeni plan nastave sveučilišnog diplomskog studija Računarstvo za akademsku godinu 2026./2027.

## 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 2026. godine za zimski semestar, te u veljači 2027. 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**

Akadska godina počinje 1. listopada tekuće, a završava 30. rujna sljedeće kalendarske godine te je usklađen s Kalendarom za akademsku godinu 2026./2027. i Planom nastave u akademskoj godini 2026./2027.

### **Ispitni rokovi**

Ispitni rokovi za akademsku godinu 2026./2027. objavljuju se u listopadu 2026. 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 predmetu, oblici nastave (predavanja, seminari, vježbe) na pojedinom predmetu te pripadajući broj ECTS bodova.

<b>Godina studija: I.</b>						
<b>Semestar: I.</b>						
<b>PREDMET</b>	<b>NASTAVNICA/NASTAVNIK</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>STATUS</b>
Strojno učenje	doc. dr. sc. Erik Otović	30	15	15	6	O
Statistička analiza podataka	izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj	30	15	15	6	O
Inženjerstvo kompleksnih sustava	prof. dr. sc. Tihana Galinac Grbac	30	0	30	6	O
Slučajni procesi u sustavima	izv. prof. dr. sc. Nicoletta Saulig	30	0	30	6	O
Izborni predmet Z					6	I
Ukupno					30	

<b>Godina studija: I.</b>						
<b>Semestar: II.</b>						
<b>PREDMET</b>	<b>NASTAVNICA/NASTAVNIK</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>STATUS</b>
Duboko učenje	doc. dr. sc. Erik Otović	30	15	15	6	O
Računalna percepcija	izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj	30	15	15	6	O
Metode optimizacije	doc. dr. sc. Karlo Griparić	30	0	30	6	O
Izborni predmet LJ					6	I
Izborni predmet LJ					6	I
Ukupno					30	

<b>Godina studija: II.</b>						
<b>Semestar: III.</b>						
<b>PREDMET</b>	<b>NASTAVNICA/NASTAVNIK</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>STATUS</b>
Metodologija znanstvenog istraživanja	doc. dr. sc. Karlo Griparić	30	0	30	6	O
Dizajn i vrednovanje algoritama	doc. dr. sc. Erik Otović izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj	30	0	30	6	O
Inovacijski menadžment	doc. dr. sc. Rozana Veselica Celić	30	0	30	6	O
Stručna praksa	doc. dr. sc. Erik Otović	0	180	0	6	O
Izborni predmet Z					6	I
Ukupno					30	



<b>Godina studija: II.</b>						
<b>Semestar: IV.</b>						
<b>PREDMET</b>	<b>NASTAVNICA/NASTAVNIK</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>STATUS</b>
Diplomski rad					30	0
Ukupno					30	

<b>Izborni predmet Z</b>						
<b>PREDMET</b>	<b>NASTAVNICA/NASTAVNIK</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>STATUS</b>
Slikovna biometrija	izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj	30	15	15	6	I
Robotika	doc. dr. sc. Karlo Griparić	30	0	30	6	I
Prototipno 3D modeliranje	prof. dr. sc. Sven Maričić	30	15	15	6	I

<b>Izborni predmet LJ</b>						
<b>PREDMET</b>	<b>NASTAVNICA/NASTAVNIK</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>STATUS</b>
Višeplatformske aplikacije	izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj	30	15	15	6	I
Numeričke metode	doc. dr. sc. Damir Karabaić	30	0	30	6	I
Upravljanje troškovima II	prof. dr. sc. Alfio Barbieri prof. dr. sc. Lorena Mošnja Škare prof. dr. sc. Robert Zenzerović izv. prof. dr. sc. Ticijan Peruško izv. prof. dr. sc. Ksenija Černe doc. dr. sc. Adriana Galant	20	20	20	6	I

## Izvedbeni nastavni planovi nastave kolegija na sveučilišnom diplomskom studiju Računarstvo

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>NOVI, Strojno učenje</b>				
Nastavnici	doc. dr. sc. Erik Otović				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	1.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 15S – 15V		
Preduvjeti					
Korelativnost	Analiza podataka i obrada informacija, Duboko učenje, Računalna percepcija, Metode optimizacije				
Cilj kolegija	Upoznavanje s teorijskim principima i praktičnom primjenom metoda strojnog učenja, uključujući generalizaciju i evaluaciju modela, te ih osposobiti za izgradnju, vrednovanje i interpretaciju prediktivnih modela na temelju podataka.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati osnovne pojmove strojnog učenja.</li> <li>2. Razlikovati generativne i diskriminativne, parametarske i neparametarske te probabilističke i determinističke modele.</li> <li>3. Procijeniti prikladnost metode strojnog učenja za zadani problem te osmisliti i provesti nepristran eksperiment za statističko vrednovanje modela.</li> <li>4. Implementirati i primijeniti regresijske i klasifikacijske modele.</li> <li>5. Primijeniti algoritme nenadziranog učenja i interpretirati rezultate.</li> <li>6. Odabrati prikladnu reprezentaciju podataka i transformirati podatke za potrebe modeliranja.</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koncepti strojnog učenja (paradigme učenja, generalizacija, pristranost, prenaučenosť, funkcija gubitka)</li> <li>2. Temeljni modeli za učenje pod nadzorom (parametarski i neparametarski)</li> <li>3. Regularizacija</li> <li>4. Ansambl modela</li> <li>5. Nenadzirano učenje</li> <li>6. Metrike i metode evaluacije modela</li> <li>7. Reprezentacije podataka</li> <li>8. Transformacije podataka i odabir značajki</li> <li>9. Uvod u neuronske mreže</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b> <b>Pohađanje nastave</b> <b>Projektni zadatak</b> <b>Završni ispit</b> <b>Ukupno</b>	<b>Ishodi</b> 1–8 1–8 1–8	<b>Sati</b> 60 60 60 <b>180</b>	<b>ECTS</b> 2,0 2,0 2,0 <b>6,0</b>	<b>Udio ocjene</b> 0% 50% 50% <b>100%</b>
<b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b>					

	<p><b>Projektni zadatak:</b> Studenti će sredinom semestra predložiti/odabrati neki od problema na koji se mogu primijeniti metode strojnog učenja. Implementirati, optimizirati i evaluirati će više modela pogodnih za dani problem te ih međusobno usporediti. Rješenje i opis projektnog zadatka dostavlja se u obliku dokumentacije prije završetka semestra. U dogovorenom terminu, student prezentira i demonstrira rješenje te odgovara na pitanja nastavnika i publike.</p> <p><b>Završni ispit:</b> Završni ispit provodi se u pismenoj formi u ispitnim rokovima utvrđenima za zadanu akademsku godinu te se sastoji od teoretskih pitanja iz obrađenog dijela gradiva.</p>
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica mora ostvariti dovoljan postotak ocjenskih bodova ( $\geq 50\%$ ) te najmanje 50% ocjenskih bodova predviđenih za završni ispit.
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	<p>Studenti su obvezni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li> <li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li> <li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li> </ol>
Literatura	<p><b>Obvezna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Christopher M. Bishop (2007.), Pattern Recognition and Machine Learning, Springer</li> <li>2. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman (2009), The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer</li> </ol>

<b>IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA</b>			
Kod i naziv kolegija	<b>NOVI, Statistička analiza podataka</b>		
Nastavnici	<a href="#">izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj</a>		
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo		
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski
Semestar	zimski	Godina studija	1.
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 15S –15V
Preduvjeti			
Korelativnost			
Cilj kolegija	Cilj kolegija je upoznavanje naprednih metoda analize podataka, poznatih pod zajedničkim nazivom statističko učenje, koje se koriste u širokom spektru područja - poslovanju, financijama, prirodnim i društvenim znanostima, informatici. Uz korištenje i oslanjanje na popularni statistički paket R ( <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a> ), naglasak će biti na razumijevanju, intuiciji i primjeni, bez prekomjernog zalaženja u matematičke i tehničke detalje koji stoje u pozadini tih metoda.		
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prepoznati razne metode statističkog učenja,</li> <li>2. Primijeniti programski jezik R u rješavanju numeričkih i statističkih problema,</li> <li>3. Opisati uvjete korištenja, mogućnosti i ograničenja metoda statističkog učenja,</li> <li>4. Primijeniti metode statističkog učenja na dovoljan broj praktičnih problema, interpretirati dobivene rezultate i evaluirati učinkovitost pojedinih metoda,</li> <li>5. Riješiti jedan složeniji problem i sastaviti pisano izvješće o rješenju.</li> </ol>		
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod u statistički programski jezik R. Uvod u R. Strukture/spremnici podataka (vektor, matrica, polje, okvir, lista). Učitavanje podataka (CSV, XML, Excel, SPSS, DBMS). Osnovno grafičko prikazivanje podataka. Kreiranje dinamičkih PDF izvještaja.</li> <li>2. Priprema podataka. Osnovna priprema podataka (nedostajući podaci, konverzije, sortiranja, spajanja, SQL). Napredna priprema podataka (kontrola toka, agregiranje i preoblikovanje podataka).</li> <li>3. Vizualizacija podataka. Grafički prikazi distribucija (histogram, stupčasti, tortni, točkasti i kutijasti prikaz).</li> <li>4. Deskriptivna statistika. Distribucije/razdiobe. Korelacija. Testiranje hipoteza. T-test.</li> <li>5. Linearna regresija. Metoda najmanjih kvadrata. Jednostruka i višestruka (multipla) regresija. Stršeće vrijednosti (outliers). Selekcija varijabli. Usporedba modela. Unakrsna provjera (cross-validation).</li> <li>6. Analiza varijance. Analiza varijance (ANOVA). Analiza kovarijance (ANCOVA). Multivarijatna analiza varijance (MANOVA). Inferencijalna statistika (testiranje hipoteza, intervalne procjene). pwr paket.</li> </ol>		

	<p>7. Napredne grafičke mogućnosti. Raspršeni graf (scatterplot). Linijski prikaz. Mozaički prikaz. Korelogrami. Parametri grafova. Paleta N različitih boja. Koordinatne osi. Legenda. Spajanje grafova.</p> <p>8. Metode ponovnog uzorkovanja. Permutacijski test. Bootstrapping metoda.</p> <p>9. Generalizirani linearni modeli. glm() funkcija. Logistička regresija. Poisson-ova regresija.</p> <p>10. Analiza glavnih komponenti i faktorska analiza. Metoda analize glavnih komponenti. Faktorska analiza.</p> <p>11. Vremenske serije. Izgladivanje pomičnim prosjekom. Desezoniranje podataka. ARIMA prognostički modeli.</p> <p>12. Napredna vizualizacija podataka. Grafički sustavi u R-u. ggplot2 paket. esquisse – paket za interaktivnu vizualizaciju podataka, Shiny – paket za interaktivne web aplikacije.</p> <p>13. Klasifikacija. Logistička regresija. Stabla odluke. Šuma/ansambl stabala (random forest). Metode potpornih vektora (support vector machine). rattle paket za dubinsku analizu podatka (data mining).</p> <p>14. Klusterska analiza. Određivanje udaljenost. Hijerarhijsko i nehijerarhijsko klasteriranje (K-means, dijeljenje).</p> <p>15. Napredne mogućnosti R-a. Tretiranje nedostajućih podataka. Napredne mogućnosti programiranja. Kreiranje vlastitog R paketa. Objektno orijentirano programiranje u R-u. Sistem-dinamički modeli u R-u.</p>																														
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktivnost</th> <th>Ishodi</th> <th>Sati</th> <th>ECTS</th> <th>Udio ocjene</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Pohađanje nastave</b></td> <td>1–5</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td><b>Samostalni zadaci (domaće zadaće)</b></td> <td>1–5</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td><b>Projektni zadatak (praktični seminar)</b></td> <td>1–5</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td><b>Pismeni ispit (ili 2 kolokvija) i usmeni ispit</b></td> <td>1–5</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>2 x 25%</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td></td> <td><b>180</b></td> <td><b>6,0</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene	<b>Pohađanje nastave</b>	1–5	60	2,0	0%	<b>Samostalni zadaci (domaće zadaće)</b>	1–5	30	1,0	25%	<b>Projektni zadatak (praktični seminar)</b>	1–5	30	1,0	25%	<b>Pismeni ispit (ili 2 kolokvija) i usmeni ispit</b>	1–5	60	2,0	2 x 25%	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>
Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene																											
<b>Pohađanje nastave</b>	1–5	60	2,0	0%																											
<b>Samostalni zadaci (domaće zadaće)</b>	1–5	30	1,0	25%																											
<b>Projektni zadatak (praktični seminar)</b>	1–5	30	1,0	25%																											
<b>Pismeni ispit (ili 2 kolokvija) i usmeni ispit</b>	1–5	60	2,0	2 x 25%																											
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>																											
Studentske obveze	<p>Da položi kolegij, student/studentica mora: prisustvovati nastavi, predavati domaće zadaće, izraditi projektni zadatak te pristupiti i položiti: pismeni ispiti (ili 2 kolokvija) te usmeni ispit. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.</p> <p>Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na svim aktivnostima te završnom ispitu.</p>																														
Rokovi ispita i kolokvija	<p>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.</p>																														
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	<p>Studenti su obvezni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li> <li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li> </ol>																														



	3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti
Literatura	<p><b>Obvezna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kabacoff R: R in Action, 3rd edition, Manning Publications, 2021.</li></ol> <p><b>Izborna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. James G: An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, 2013. (slobodno dostupno na <a href="http://www.statlearning.com/">http://www.statlearning.com/</a>)</li><li>2. Venables WN: An Introduction to R. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2013. (slobodno dostupno na <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>)</li><li>3. Hastie T: The Elements of Statistical Learning. Springer, 2013.</li><li>4. Izenman AJ: Modern Multivariate Statistical Techniques. Springer, 2008.</li><li>5. Johnson RA, Wichern DW: Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice Hall, 2007.</li><li>6. Kuhn M, Johnson K: Applied Predictive Modeling. Springer, 2013.</li></ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>246043, Inženjerstvo kompleksnih sustava</b>				
Nastavnici	<a href="#">prof. dr. sc. Tihana Galinac Grbac</a>				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	1.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V		
Preduvjeti					
Korelativnost					
Cilj kolegija	Uputiti studente u temeljne principe inženjerstva kompleksnih sustava. Studente će se upoznati sa osnovnim konceptima dizajna kompleksnih i autonomnih softverskih sustava i primjerima primjene odgovarajućih dizajn principa. Razumijevanje programskih i mrežnih tehnologija za izgradnju takvih sustava. Primjena dizajn principa na realnim studijskim slučajevima uz pomoć programskih i mrežnih tehnologija. Diskusija rizika, odgovornosti, održivog i socijalnog učinka.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti principe inženjerstva kompleksnih u modeliranju arhitekture kompleksnog računalnog sustava.</li> <li>2. Razviti model autonomnog upravljanja ponašanja kompleksnih sustava.</li> <li>3. Analizirati arhitekturu kompleksnih sustava s obzirom na skalabilnost, raspodijeljenost, pouzdanost, sigurnost i interoperabilnost.</li> <li>4. Procijeniti tehničke, organizacijske i sigurnosne rizike u razvoju i eksploataciji kompleksnih sustava te predložiti mjere za njihovo ublažavanje.</li> <li>5. Izvesti analizu učinaka implementacije računalnog sustava na dimenzije kvalitete života, uključujući društvene, etičke i održive aspekte te pitanje odgovornosti.</li> <li>6. Argumentirano prezentirati i dokumentirati arhitekturu, model i prototip rješenje autonomnog upravljanja kompleksnog sustava koristeći stručnu terminologiju i strukturirani tehnički prikaz.</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompleksni sustavi, definicija i inženjerski problemi</li> <li>2. Svojstva kompleksnih sustava, razvojnog i izvedbenog okruženja</li> <li>3. Modeli analize kompleksnih sustava</li> <li>4. Dizajn principi inženjerstva kompleksnih i autonomnih sustava</li> <li>5. Prikaz primjena tehnologija u nastajanju za inženjerstvo kompleksnih sustava</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
	<b>Pohađanje nastave</b>	1–8	60	2,0	0%
	<b>Pismeni radovi (referati)</b>	1–8	15	0,5	25%
	<b>Projektni zadatak</b>	1–8	75	2,5	50%
	<b>Prezentacija projektnog zadatka</b>	1–8	30	1,0	25%
	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>

Studentske obveze	Vođenje bilješki tijekom vježbi i predavanja, aktivno sudjelovanje u nastavi, obaveza izvedbe projekta temeljem unaprijed definiranog zadatka, dokumentiranje projekta pisanim radom te izrada video materijala za prezentaciju projekta i demonstraciju rješenja.
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Materijali za predavanja i seminari objavljuju se na e-učenju. Položen ispit i izrađen te prezentiran projektni zadatak u tekućoj akademskoj godini priznaju se najdulje do isteka sljedeće akademske godine.
Literatura	<p><b>Obvezna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prezentacije s predavanja</li> <li>2. <i>Tihana Galinac Grbac:</i> <i>The Role of Functional Programming in Management and Orchestration of Virtualized Network Resources Part I. System structure for Complex Systems and Design Principles.</i> <a href="https://arxiv.org/abs/2107.12136">https://arxiv.org/abs/2107.12136</a> (2021)</li> <li>3. <i>Tihana Galinac Grbac, Nikola Domazet:</i> <i>The Role of Functional Programming in Management and Orchestration of Virtualized Network Resources Part II. Network Evolution and Design Principles.</i> <a href="#">Lecture Notes in Computer Science</a> (LNCS, volume 11950), <i>CEFP: Central European Functional Programming School, 2023</i></li> </ol> <p><b>Izborna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jerome H. Saltzer, M. Frans Kaashoek: Principles of Computer System Design, Elsevier - MorganKaufmann</li> </ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>246038, Slučajni procesi u sustavima</b>				
Nastavnici	<a href="#">izv. prof. dr. sc. Nicoletta Saulig</a>				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	1.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V		
Preduvjeti					
Korelativnost	Signali i sustavi, Analiza podataka i obrada informacija				
Cilj kolegija	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.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasificirati signale i sustave po tipu</li> <li>2. Objasniti važnost digitalne obradbe signala (DOS) u računarstvu, elektronici, automatici, telekomunikacijama i multimediji</li> <li>3. Identificirati i objasniti pojave do kojih može doći pri očitavanju signala</li> <li>4. Objasniti i provesti postupke projektiranja FIR i IIR filtara</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnove slučajnih procesa</li> <li>2. Testiranje hipoteza (vjerojatnost, Bayesov kriterij ...); procjena (metoda najmanjih kvadrata, srednja kvadratna pogreška, rekurzija... )</li> <li>3. Teorija stohastičkih procesa (stacionarnost, kovarijanca, spektralna gustoća ...)</li> <li>4. Analiza valnih oblika, detekcija signala</li> <li>5. Izdvajanje periodičkog signala u šumu. Vrste šuma</li> <li>6. Filtri</li> <li>7. Diskretni Markovljev lanac, zakon velikih brojeva, centralni granični teorem</li> <li>8. Poissonov process</li> <li>9. Kontinuirani Markovljev model</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b> <b>Pohađanje nastave</b> <b>Kolokviji</b> <b>Završni ispit</b> <b>Ukupno</b>	<b>Ishodi</b> 1–4 1–4 1–4	<b>Sati</b> 60 120 120 <b>180</b>	<b>ECTS</b> 2,0 4,0 4,0 <b>6,0</b>	<b>Udio ocjene</b> 0% 2 x 50% 100% <b>100%</b>
Studentske obveze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prisutnost na predavanjima – min. 80%</li> <li>– Prisutnost na vježbama - 100%</li> <li>– Kontrolne zadaće nemaju prag</li> <li>– Ispit ima prag – min. 50% bodova</li> </ul>				
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	<p>Studenti su obvezni:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li><li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li><li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li></ol>
Literatura	<p><b>Obvezna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bilješke s predavanja</li></ol> <p><b>Izborna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. H. Stark, J. W. Woods (2002.), Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing, 3rd Ed., Prentice Hall</li></ol>

<b>IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA</b>					
Kod i naziv kolegija	<b>274278, Duboko učenje</b>				
Nastavnici	doc. dr. sc. Erik Otović				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	ljetni	Godina studija	1.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 15S – 15V		
Preduvjeti					
Korelativnost	Analiza podataka i obrada informacija, Strojno učenje, Računalna percepcija, Metode optimizacije				
Cilj kolegija	Upoznavanje s metodama dubokog učenja, njihovim treniranjem, evaluacijom, korištenjem te primjenama.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti prednosti dubokog učenja u odnosu na alternativne pristupe strojnog učenja.</li> <li>2. Primijeniti tehnike za učenje dubokih modela.</li> <li>3. Objasniti područja primjene diskriminativnih i generativnih dubokih modela.</li> <li>4. Razlikovati duboke modele prikladne za nadzirano, polu-nadzirano i nenadzirano učenje.</li> <li>5. Analizirati i vrednovati performansu dubokih modela.</li> <li>6. Dizajnirati (oblikovati) duboke modele u programskom jeziku visoke razine koristeći aktualne knjižnice.</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnove dubokog učenje</li> <li>2. Učenje neuronskih mreža</li> <li>3. Unaprijedne neuronske mreže</li> <li>4. Konvolucijske neuronske mreže</li> <li>5. Povratne neuronske mreže</li> <li>6. Regularizacija</li> <li>7. Učenje prijenosom znanja</li> <li>8. Učenje sličnosti</li> <li>9. Autoenkoderi</li> <li>10. Generativne suprotstavljene neuronske mreže</li> <li>11. Duboko ojačano učenje</li> <li>12. Primjene</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b> <b>Pohađanje nastave</b> <b>Projektni zadatak</b> <b>Usmeni ispit</b> <b>Ukupno</b>	<b>Ishodi</b> 1–6 1–6 1–6	<b>Sati</b> 60 90 30 <b>180</b>	<b>ECTS</b> 2,0 3,0 1,0 <b>6,0</b>	<b>Udio ocjene</b> 0% 70% 30% <b>100%</b>
	<b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b> <b>Projektni zadatak:</b> Sredinom semestra studenti će predložiti/odabrati neki od problema koji se rješava primjenom dubokog učenja. Studenti će pronaći odgovarajući skup podataka, razviti programski paket te istrenirati i evaluirati duboku				



	<p>neuronsku mrežu. Rješenje i opis projektnog zadatka dostavlja se u obliku dokumentacije prije završetka semestra. U dogovorenom terminu, student prezentira i demonstrira rješenje te odgovara na pitanja nastavnika i publike.</p> <p><b>Usmeni ispit:</b> U terminu završnih ispita, provodi se usmeni ispit koji se sastoji od teorijskih pitanja vezanih za obrađeno gradivo.</p>
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica mora ostvariti dovoljan postotak ocjenskih bodova ( $\geq 50\%$ ).
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Studenti su obvezni: <ol style="list-style-type: none"><li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li><li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li><li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li></ol>
Literatura	<b>Obvezna:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. N. Buduma (2022.), Fundamentals of Deep Learning: Designing Next-Generation Machine Intelligence Algorithms, O'Reilly Media</li><li>2. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville (2016.), Deep Learning, MIT Press</li><li>3. E. Stevens, L. Antiga, T. Viehmann, Deep Learning with PyTorch.</li></ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA																														
Kod i naziv kolegija	<b>246037, Računalna percepcija</b>																													
Nastavnici	<a href="#">izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj</a>																													
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo																													
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski																											
Semestar	ljetni	Godina studija	1.																											
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik																											
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 15S – 15V																											
Preduvjeti																														
Korelativnost	Slikovna biometrija; Strojno učenje; Duboko učenje																													
Cilj kolegija	Upoznavanje s postupcima obrade slike, detekcije i opisivanja lokalnih značajki te primjena metoda dubokog učenja za detekciju i prepoznavanje objekata.																													
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati i opisati koncepte teorije digitalne obrade i analize slika</li> <li>2. Nabrojati primjere primjena digitalne obrade slike i videa</li> <li>3. Objasniti metode obrade i analize slike</li> <li>4. Analizirati praktični problem obrade i analize slike</li> <li>5. Povezati stečena znanja i dati rješenje danog problema</li> <li>6. Procijeniti kvalitetu rješenja problema obrade i analize slike</li> </ol>																													
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnove ljudskog vizualnog sustava i računalne percepcije</li> <li>2. Podjela korištenih kamera i podataka</li> <li>3. Osnovne metode obrade slike</li> <li>4. Transformacija slike i detekcija rubova</li> <li>5. Detekcija i opisivanje lokalnih značajki</li> <li>6. Prepoznavanje objekata temeljem lokalnih značajki</li> <li>7. Stereoskopija i percepcija udaljenosti</li> <li>8. Kalibracija kamera i sustava kamera</li> <li>9. Prepoznavanje tijeka kretanja</li> <li>10. Detekcija objekata primjenom metoda dubokog učenja</li> <li>11. Prepoznavanje objekata primjenom metoda dubokog učenja</li> <li>12. Segmentacija slika</li> </ol>																													
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktivnost</th> <th>Ishodi</th> <th>Sati</th> <th>ECTS</th> <th>Udio ocjene</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Pohađanje nastave</b></td> <td>1–6</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td><b>Projektni zadatak</b></td> <td>1–6</td> <td>90</td> <td>3,0</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td><b>Usmeni ispit</b></td> <td>1–6</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td></td> <td><b>180</b></td> <td><b>6,0</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene	<b>Pohađanje nastave</b>	1–6	60	2,0	0%	<b>Projektni zadatak</b>	1–6	90	3,0	70%	<b>Usmeni ispit</b>	1–6	30	1,0	30%	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>	<p><b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b></p> <p><b>Projektni zadatci:</b> Tijekom semestra studenti će predložiti/odabrati neki od problema povezanih s računalnom percepcijom. Studenti će definirati odgovarajući problem, razviti vlastito programsko rješenje te evaluirati njegovu kvalitetu. Rješenje i opis projektnog zadatka dostavlja se u obliku dokumentacije prije završetka semestra. U dogovorenom terminu, student prezentira i demonstrira rješenje te odgovara na pitanja nastavnika i publike.</p> <p><b>Usmeni ispit:</b> U terminu završnih ispita, provodi se usmeni ispit koji se sastoji od teorijskih pitanja vezanih za obrađeno gradivo.</p>			
Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene																										
<b>Pohađanje nastave</b>	1–6	60	2,0	0%																										
<b>Projektni zadatak</b>	1–6	90	3,0	70%																										
<b>Usmeni ispit</b>	1–6	30	1,0	30%																										
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>																										



Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica mora ostvariti dovoljan postotak ocjenskih bodova ( $\geq 50\%$ ).
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Studenti su obvezni: <ol style="list-style-type: none"><li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li><li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li><li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li></ol>
Literatura	<b>Obvezna:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. D. Forsyth and J. Ponce, Computer Vision: A modern approach, Prentice Hall 2011</li><li>2. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011</li></ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>255590, Metode optimizacije</b>				
Nastavnici	<a href="#">doc. dr. sc. Karlo Griparić</a>				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	ljetni	Godina studija	1.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V		
Preduvjeti					
Korelativnost	Analiza podataka i obrada informacija, Strojno učenje				
Cilj kolegija	Usvajanje teorijskih i praktičnih znanja iz područja ugradbenih računalnih sustava, te tehnologije za projektiranje i programiranje sustava				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati problem optimizacije, modeliranja i simulacije.</li> <li>2. Objasniti i usporediti metode jednodimenzijske i višedimenzijske optimizacije bez i sa ograničenjima.</li> <li>3. Objasniti, izabrati i vrednovati metode linearne optimizacije.</li> <li>4. Objasniti osnovne principe i tehnike metaheuristike.</li> <li>5. Definirati metodologiju najčešće korištenih heuristika.</li> <li>6. Procijeniti prikladnost algoritama i vrednovati rješenja metaheuristike za određene optimizacijske probleme.</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimizacijski problem, funkcija cilja, skrivena i zadana ograničenja, prostor rješenja. Ekstremi funkcija.</li> <li>2. Jednodimenzijske optimizacije. Pretraživanje pomoću zlatnog reza. Brentovo pretraživanje.</li> <li>3. Višedimenzijske optimizacije bez ograničenja: metoda konjugiranih smjerova, Powellov i Nelder-Mead algoritam.</li> <li>4. Višedimenzijske optimizacije s ograničenjima. Lagrangeovi množitelji.</li> <li>5. Linearna optimizacija, varijable odlučivanja i ograničenja.</li> <li>6. Standardni oblik nejednadžbi (SON). Zapis optimizacijskog problema u SON.</li> <li>7. Standardni oblik jednadžbi (SOJ).</li> <li>8. Grafička interpretacija linearne optimizacije.</li> <li>9. Dualni linearni problem, oblikovanje linearnog problema.</li> <li>10. Fourier-Motzkin eliminacija.</li> <li>11. Osnovno rješenje i njegova grafička interpretacija.</li> <li>12. Simpleks algoritam, umjetne varijable.</li> <li>13. Dvoprolazna metoda, konačnost algoritma i problem degeneracije.</li> <li>14. Metaheuristički algoritmi. Evolucijski algoritmi. Optimizacija rojem čestica.</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b> <b>Pohađanje nastave</b> <b>Aktivnost na vježbama</b> <b>Kolokviji</b> <b>Ukupno</b>	<b>Ishodi</b> 1–8 1–8 1–8	<b>Sati</b> 60 30 90 <b>180</b>	<b>ECTS</b> 2,0 1,0 3,0 <b>6,0</b>	<b>Udio ocjene</b> 0% 20% 2 x 25% + 30% <b>100%</b>
<b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b>					

	Tijekom nastave su planirana tri kolokvija u pisanoj formi. Kolokvije nije moguće ponavljati niti ispravljati.
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica mora ostvariti sljedeće uvjete: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Biti prisutan na minimalno 80% vježbi.</li> <li>– Ukupno ostvariti minimalno 50% od ukupnog broja bodova na svim aktivnostima</li> <li>– Ukoliko ne ostvari prolaz može pristupiti ispitnom roku. Umjesto ostvarenog rezultata na kolokvijima na ispitnom roku može ostvariti maksimalno 80% ocjena. Konačna ocjena se formira prema ukupnim bodovima koji su zbroj aktivnosti na vježbama i rezultata na ispitnom roku.</li> </ul>
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: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li> <li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li> <li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li> </ol>
Literatura	<b>Obvezna:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rao, S.S., Engineering Optimization: Theory and Practice, 4th Edition, Wiley, 2009.</li> <li>2. Michel Gendreau, Jean-Yves Potvin (2018.), Handbook of Metaheuristics, Springer, 2018.</li> </ol> <b>Izborna:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. J. Rayward-Smith, I. H. Osman, C. R. Reeves, G. D. Smith (1996.), Modern Heuristic Search Methods, Wiley</li> </ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	257050, Metodologija znanstvenog istraživanja				
Nastavnici	<a href="#">doc. dr. sc. Karlo Griparić</a>				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	2.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V		
Preduvjeti					
Korelativnost					
Cilj kolegija	Steci temeljna znanja o metodologiji znanstvenih istraživanja i sposobnost za samostalno provođenje znanstvenog istraživanja.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisati osnovno nazivlje i osnovne koncepte iz područja podatkovne znanosti</li> <li>2. Primijeniti temeljna znanja i vještine uporabom stručne i znanstvene literature u području podatkovne znanosti</li> <li>3. Prepoznati znanstvene i tehničke probleme i izazove u području podatkovne znanosti</li> <li>4. Opisati u pisanom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti</li> <li>5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija</li> <li>6. Ocijeniti prikladnost različitih rješenja u okviru zadane specifične teme</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojam, definicija, karakteristike znanosti i znanstvenih istraživanja. Klasifikacija znanosti.</li> <li>2. Uloga podatkovne znanosti. Upoznavanje s temeljnim konceptima.</li> <li>3. Značaj znanosti i znanstvenoistraživačkog rada.</li> <li>4. Znanstvene i stručne kategorije – hipoteza, dokaz, zakon.</li> <li>5. Znanstvene metode i metodologija. Klasifikacija metoda. Analiza i sinteza, indukcija i dedukcija.</li> <li>6. Statističke i matematičke metode analize podataka. Upravljanje velikim skupovima podataka.</li> <li>7. Tehnike izrade radova (seminari, kritički prikaz, diplomski/završni radovi i dr.).</li> <li>8. Znanstveni i stručni radovi. Tehnike izrade znanstvenih i stručnih radova. Latex.</li> <li>9. Formuliranje teksta u skladu sa zahtjevima kategorije rada, mjerne jedinice, stil i jezik znanstvenih i stručnih radova.</li> <li>10. Analiza znanstvenog rada i modela. Prezentiranje istraživanja.</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b> <b>Pohađanje nastave</b> <b>Seminar</b> <b>Ukupno</b>	<b>Ishodi</b> 1–6 1–6	<b>Sati</b> 60 120 <b>180</b>	<b>ECTS</b> 2,0 4,0 <b>6,0</b>	<b>Udio ocjene</b> 0% 100% <b>100%</b>
<b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b>					



	Seminar uključuje osmišljanje i provedbu znanstvenog istraživanja, pisanje izvješća o provedenom istraživanju i prezentaciju rezultata.
Studentske obveze	
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	Studenti su obvezni: <ol style="list-style-type: none"><li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li><li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li><li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li></ol>
Literatura	<b>Obvezna:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gačić Milica, Pisanje znanstvenih i stručnih radova, Školska knjiga 2012, ISBN: 978-953-0-30270-9</li><li>2. Zelenika Ratko, Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela; Rijeka, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci; IQ Plus d.o.o. – Kastav 2011.</li><li>3. Bedeković, V. (2011.) Osnove metodologije stručnog i znanstvenog rada. Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici u Virovitici, Virovitica.</li></ol> <b>Izborna:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Halmi, A. (2005.) Strategije kvalitativnih istraživanja u primijenjenim društvenim znanostima. Naklada Slap, Zagreb.</li></ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA																															
Kod i naziv kolegija	<b>NOVI, Dizajn i vrednovanje algoritama</b>																														
Nastavnici	doc. dr. sc. Erik Otović <a href="#">izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj</a>																														
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo																														
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski																												
Semestar	zimski	Godina studija	2.																												
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik																												
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V																												
Preduvjeti																															
Korelativnost	Metode optimizacije																														
Cilj kolegija	Sustavna analiza, dizajn i vrednovanje algoritama, upoznati se sa temeljnim paradigmatama dizajna algoritama, unaprijediti sposobnost apstraktnog sagledavanja problema u algoritamskom kontekstu																														
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati i primijeniti prikladnu metodu analize danog algoritma</li> <li>2. Opisati princip rada algoritma i provjeriti njegovu ispravnost.</li> <li>3. Odabrati i evaluirati prikladni algoritam za poznati problem.</li> <li>4. Odabrati paradigmatu dizajna algoritma za nepoznati problem.</li> <li>5. Prepoznati strukturu nepoznatog problema, dizajnirati vlastiti algoritam i usporediti ga s drugim algoritmima.</li> <li>6. Prepoznati varijante tipičnih problema te implementirati odgovarajući algoritam.</li> </ol>																														
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza vremenske i prostorne složenosti algoritma</li> <li>2. Paradigme za dizajn algoritama (iscrpno pretraživanje, pohlepni pristup, podijeli pa vladaj, rekurzija, dinamičko programiranje)</li> <li>3. Metode dokazivanja i točnost algoritama</li> <li>4. Teorija igara</li> <li>5. Kombinatorika i kombinatorijski problemi</li> <li>6. Cjelobrojno programiranje</li> <li>7. Računalna geometrija</li> <li>8. Paralelizacija algoritama</li> <li>9. Distribuirani algoritmi</li> </ol>																														
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktivnost</th> <th>Ishodi</th> <th>Sati</th> <th>ECTS</th> <th>Udio ocjene</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Pohađanje nastave</b></td> <td>1–7</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td><b>Projektni zadatak</b></td> <td>1–7</td> <td>75</td> <td>2,5</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td><b>Završni ispit</b></td> <td>1–7</td> <td>45</td> <td>1,5</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td></td> <td><b>180</b></td> <td><b>6,0</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene	<b>Pohađanje nastave</b>	1–7	60	2,0	0%	<b>Projektni zadatak</b>	1–7	75	2,5	70%	<b>Završni ispit</b>	1–7	45	1,5	30%	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>	<p><b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b></p> <p><b>Projektni zadatak:</b> Studenti će predložiti/odabrati neki od problema za koji će implementirati nekoliko algoritamskih rješenja, analizirati njihove karakteristike te proučavati kako uvođenje dodatnih ograničenja u problem utječe na rješenje.</p> <p><b>Završni ispit:</b> U terminu završnih ispita, provodi se pismeni ispit koji se sastoji od teorijskih pitanja vezanih za obrađeno gradivo.</p>				
Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene																											
<b>Pohađanje nastave</b>	1–7	60	2,0	0%																											
<b>Projektni zadatak</b>	1–7	75	2,5	70%																											
<b>Završni ispit</b>	1–7	45	1,5	30%																											
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>																											

Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica mora ostvariti dovoljan postotak ocjenskih bodova ( $\geq 50\%$ ).
Rokovi ispita i kolokvija	Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita.
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	<p>Studenti su obvezni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li> <li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li> <li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li> </ol>
Literatura	<p><b>Obvezna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thomas H. Cormen (2009.), Introduction to Algorithms, MIT Press</li> <li>2. Steven S. Skiena (2008.), The Algorithm Design Manual, Springer-Verlag New York Incorporated</li> </ol> <p><b>Izborna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antti Laaksonen (2019.), Competitive Programmer's Handbook</li> </ol>

<b>IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA</b>			
Kod i naziv kolegija	<b>NOVI, Inovacijski menadžment</b>		
Nastavnici	<a href="#">doc. dr. sc. Rozana Veselica Celić</a>		
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo		
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski
Semestar	zimski	Godina studija	2.
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Preduvjeti			
Korelativnost			
Cilj kolegija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Osigurati studentima temeljno i napredno teorijsko znanje o inovacijama, inovacijskim strategijama i menadžmentu inovacija u suvremenom poslovnom okruženju.</li> <li>– Razviti razumijevanje procesa upravljanja inovacijama i inovacijskim aktivnostima poduzeća, uključujući organizacijske strukture, strategije i sustave potpore inoviranju.</li> <li>– Upoznati studente s upravljanjem inovacijama proizvoda, usluga i poslovnih modela te analizom konkurentnosti poduzeća u skladu s klasifikacijama inovacija prema Oslo Manual.</li> <li>– Omogućiti analizu i interpretaciju pokazatelja i indeksa inovacijske konkurentnosti na razini Europske unije i globalnog gospodarstva (npr. European Innovation Scoreboard i drugi relevantni pokazatelji).</li> <li>– Unaprijediti razumijevanje teorija, koncepata i suvremenih praksi inovacijskog menadžmenta te razviti sposobnosti upravljanja inovativnim timovima i međufunkcionalne suradnje.</li> <li>– Razviti kompetencije za oblikovanje i provedbu strategija organizacijskih inovacija te primjenu alata za poticanje kreativnosti, evaluaciju i implementaciju inovativnih ideja.</li> <li>– Pružiti uvid u koncept kreativne ekonomije i njezin odnos prema inovacijama kroz analizu primjera iz prakse.</li> <li>– Potaknuti razvoj istraživačkih vještina i samostalnog kritičkog promišljanja u području inovacijskog menadžmenta.</li> <li>– Omogućiti studentima razvoj i prezentaciju vlastite inovativne projektne ideje/projekta kroz timski rad, istraživanje i primjenu stečenih znanja.</li> </ul>		
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati i objasniti temeljne pojmove, modele i teorije inovacija, inovacijskih strategija i menadžmenta inovacija, uključujući klasifikacije inovacija prema Oslo Manual.</li> <li>2. Opisati i interpretirati procese upravljanja inovacijama unutar poduzeća, uključujući organizacijske strukture, inovacijske strategije i sustave potpore inoviranju.</li> <li>3. Primijeniti alate i metode za poticanje kreativnosti, razvoj inovativnih ideja te planiranje njihove implementacije u poslovnom okruženju.</li> </ol>		

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Analizirati konkurentnost poduzeća na temelju pokazatelja inovacijskih aktivnosti te interpretirati relevantne nacionalne i međunarodne indekse inovacija.</li> <li>5. Procijeniti (evaluirati) učinkovitost inovacijskih strategija i upravljačkih pristupa u različitim organizacijskim i tržišnim kontekstima.</li> <li>6. Kreirati i prezentirati inovativni projektni prijedlog razvijen timskim radom, uz argumentirano obrazloženje njegove tržišne održivosti i strateške opravdanosti.</li> </ol>																														
Sadržaj kolegija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inovacijski menadžment</li> <li>– Inovacije i inovacijske aktivnosti</li> <li>– Inovacije prema Oslovom priručniku</li> <li>– Konkurentnost poslovanja – strategijski menadžment</li> <li>– Inovacije i konkurentnost</li> <li>– Indeksi inovacija EU/Svijet</li> <li>– Poslovni modeli i poslovni planovi. Razvoj poslovnih modela.</li> <li>– Praksa i izvori inovacija.</li> <li>– Inovacije, umjetna inteligencija AI i poduzetništvo</li> <li>– Tehnološki i ekonomski aspekti inovacija.</li> <li>– Kreativne tehnike i pristupi u funkciji razvoja inovacija.</li> <li>– Strategije razvoja novih proizvoda. Intelektualno vlasništvo. Plasiranje novih proizvoda na tržište.</li> <li>– Organizacije usmjerene na inovacije. Karakteristike neprofitnog i privatnog sektora.</li> </ul>																														
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktivnost</th> <th>Ishodi</th> <th>Sati</th> <th>ECTS</th> <th>Udio ocjene</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Pohađanje nastave</b></td> <td>1–6</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td><b>Aktivnost na nastavu</b></td> <td>1–6</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td><b>Seminarski rad</b></td> <td>1–6</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td><b>Završni ispit</b></td> <td>1–6</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td></td> <td><b>180</b></td> <td><b>6,0</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene	<b>Pohađanje nastave</b>	1–6	60	2,0	0%	<b>Aktivnost na nastavu</b>	1–6	60	2,0	30%	<b>Seminarski rad</b>	1–6	30	1,0	30%	<b>Završni ispit</b>	1–6	30	1,0	40%	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>
Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene																											
<b>Pohađanje nastave</b>	1–6	60	2,0	0%																											
<b>Aktivnost na nastavu</b>	1–6	60	2,0	30%																											
<b>Seminarski rad</b>	1–6	30	1,0	30%																											
<b>Završni ispit</b>	1–6	30	1,0	40%																											
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>																											
Studentske obveze	<p>Studenti su obvezni redovito pohađati nastavu i biti aktivni na nastavi kako bi doprinijeli ostvarenju ciljeva nastave i usvojenim ishodima učenja. Aktivnost će se posebno pratiti i vrednovati. Studenti će u timovima raditi na slučajevima poslovnog komuniciranja u praksi, te će nakon navedenoga izraditi seminarski rad. Da bi pristupili završnom ispitu, studenti moraju ostvariti pozitivan rezultat u svakom od elemenata koji se ocjenjuje, odnosno mora ostvariti 60% potrebnoga.</p>																														
Rokovi ispita i kolokvija	<p>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.</p>																														
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	<p>Studenti su obvezni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li> <li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li> <li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li> </ol>																														



Literatura

**Obvezna:**

1. Prester, Jasna: Menadžment Inovacija, 2010. Oslo manual – all editions

**Izborna:**

1. Schilling M.A. 2010 (or 2013 edition). "Strategic Management of Technological Innovation." New York: McGraw Hill Irwin.
2. Damanpour F. & Aravind D. 2012. "Organizational Structure and innovation revisited: From organic to ambidextrous structure." In Handbook of Organizational Creativity.
3. Rogers E. M. 1995 (or 2003 edition). "Diffusion of Innovation." New York: Free Press.
4. Miles I. 2005. "Innovation in services." In The Oxford handbook of innovation.
5. Drucker P. F. 1985. "The discipline of innovation." Harvard Business Review May-June: 67-72.
6. Deželjin, Josip; Dujanić, Marčelo; Tadin, Hrvoje; Vujić, Vidoje; Poduzetnički menadžment, 2. Izdanje, 2002.
7. Kolaković, Marko; Poduzetništvo u ekonomiji znanja, Sinergija nakladništvo, 2006.



IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>257051, Stručna praksa</b>				
Nastavnici	doc. dr. sc. Erik Otović				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	obvezni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	2.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	OP – 180S – 0V		
Preduvjeti					
Korelativnost	Stručni predmeti odslušani tijekom studija				
Cilj kolegija	Upoznavanje sa strukom u realnim uvjetima proizvodnje i stručnog rada.				
Ishodi učenja	1. Primijeniti usvojena znanja, stečena tijekom proteklog nastavnog procesa, u privrednom subjektu.				
Sadržaj kolegija	1. Stručna praksa se obavlja pojedinačno u privrednom subjektu čija je djelatnost srodna sadržajima kolegija koji se izučavaju na studiju računarstva. 2. Student, koristeći znanja stečena tijekom studija, upoznaje tijek procesa rada/ proizvodnje. Student je obazan voditi dnevnik tijekom obavljanja prakse iz kojeg mora biti vidljivo da su obavljane aktivnosti u poslovnom subjektu bile usko vezano uz studij računarstva ili srodna tehnička područja.				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
	<b>Samostalni zadaci</b>	1	180	6,0	100%
	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica mora ostvariti sljedeće uvjete: – Predati dnevnik kojeg potpisuje mentor.				
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  Poduzeće u kojem se obavlja stručna praksa određuje mentora. Mentor mora biti struke iz područja tehničkih znanosti i s akademskim stupnjem diplomirani inženjer ili magistar inženjer struke.				
Literatura	Literatura sukladno preporuci mentora stručne prakse.				

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>274274, Slikovna biometrija</b>				
Nastavnici	<a href="#">izv. prof. dr. sc. Diego Sušanj</a>				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	izborni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	1. / 2.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 15S – 15V		
Preduvjeti	Položen kolegij „Duboko učenje“				
Korelativnost	Strojno učenje; Duboko učenje; Računalna percepcija				
Cilj kolegija	Upoznavanje s postupcima i metodama za prepoznavanja osoba iz slika i videa koristeći odabrane biometrijske značajke i modalitete.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati biometrijske modalitete i značajke</li> <li>2. Opisati standardnu strukturu biometrijskog sustava i njegove komponente</li> <li>3. Primijeniti metode za prepoznavanje osoba temeljem različitih biometrijskih modaliteta</li> <li>4. Opisati rad višemodalitetnih sustava i fuzije podataka</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnove biometrije</li> <li>2. Biometrijski modaliteti</li> <li>3. Struktura standardnog biometrijskog sustava</li> <li>4. Prepoznavanje, verifikacija i identifikacija osoba</li> <li>5. Metrike</li> <li>6. Pretpostavke ispravne usporedbe modela</li> <li>7. Učinkovitost i primjenjivost biometrijskih sustava</li> <li>8. Prepoznavanje osoba temeljem odabranih biometrijskih modaliteta</li> <li>9. Višemodalitetni sustavi i pristup fuziji podataka</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b> <b>Pohađanje nastave</b> <b>Projektni zadatak</b> <b>Završni ispit</b> <b>Ukupno</b>	<b>Ishodi</b> 1–4 1–4 1–4	<b>Sati</b> 60 90 30 <b>180</b>	<b>ECTS</b> 2,0 3,0 1,0 <b>6,0</b>	<b>Udio ocjene</b> 0% 70% 30% <b>100%</b>
	<b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b> <b>Projektni zadatak:</b> Studenti će predložiti/odabrati neki od problema za koji će implementirati nekoliko algoritamskih rješenja, analizirati njihove karakteristike te proučavati kako uvođenje dodatnih ograničenja u problem utječe na rješenje.  <b>Završni ispit:</b> U terminu završnih ispita, provodi se pismeni ispit koji se sastoji od teorijskih pitanja vezanih za obrađeno gradivo.				
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica 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.				



Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	<b>Studenti su obvezni:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li><li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li><li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li></ol>
Literatura	<b>Obvezna:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Anil K. Jain, Arun A. Ross, Karthik Nandakumar, Introduction to Biometrics, Springer, 2025</li><li>2. Ruud M. Bolle, Jonathan Connell, Sharath Pankanti, Nalini K. Ratha, Andrew W. Senior, Guide to Biometrics, 2003</li></ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>291215, Robotika</b>				
Nastavnici	<a href="#">doc. dr. sc. Karlo Griparić</a>				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	izborni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	1. / 2.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V		
Preduvjeti					
Korelativnost					
Cilj kolegija	Studenti će upoznati manipulatore i robotske sustave koji se primjenjuju u industriji.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>Objasniti i vrednovati načine prepoznavanja i hvatanja objekata.</li> <li>Razumjeti važnost i valorizirati primjenu robota u industrijskoj proizvodnji.</li> <li>Razumjeti konfiguraciju robota i njegove podsustave.</li> <li>Objasniti pogone elemenata robota i njihovo upravljanje,</li> <li>Programirati industrijskog robota.</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vrste robota i manipulatora.</li> <li>Mehaničke komponente robota.</li> <li>Kinematski lanci, kinematske strukture.</li> <li>Pasivni i aktivni zglobovi.</li> <li>Direktni kinematički problem. Denavit-Hartenberg-ova metoda.</li> <li>Inverzni kinematički problem.</li> <li>Dinamički model robota.</li> <li>Planiranje putanje i trajektorije robota.</li> <li>Robotska vizija, analiza slike, prepoznavanje i hvatanje objekata</li> <li>Upravljački sustav robota.</li> <li>Vođenje robota - koncepti i analiza povratne veze</li> <li>Programski jezici za robote.</li> <li>Primjeri detektiranja prepreka i hoda uređaja.</li> <li>Primjeri analiza slike objekata i njihov prihvati.</li> <li>Primjeri upravljanja i rada robotima u industriji.</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b> <b>Pohađanje nastave</b> <b>Aktivnost na vježbama</b> <b>Kolokviji</b> <b>Ukupno</b>	<b>Ishodi</b> 1–5 1–5 1–5	<b>Sati</b> 60 30 90 <b>180</b>	<b>ECTS</b> 2,0 1,0 3,0 <b>6,0</b>	<b>Udio ocjene</b> 0% 20% 2 x 25% + 30% <b>100%</b>
	<b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b> Tijekom nastave su planirana tri kolokvija u pisanoj formi. Kolokvije nije moguće ponavljati niti ispravljati.				
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/ica mora ostvarilit sljedeće uvjete: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Biti prisutan na minimalno 80% vježbi.</li> </ul>				



	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ukupno ostariti minimalno 50% od ukupnog broja bodova na svim aktivnostima</li><li>– Ukoliko ne ostavari prolaz može pristupiti ispitnom roku. Umjesto ostvarenog rezultata na kolokvijima na ispitnom roku može ostvariti maksimalno 80% ocjena. Konačna ocjena se formira prema ukupnim bodovima koji su zbroj aktivnosti na vježbama i rezultata na ispitnom roku.</li></ul>
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: <ol style="list-style-type: none"><li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li><li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li><li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li></ol>
Literatura	<b>Obvezna:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajči, Osnove robotike, Graphis Zagreb, 2002.</li><li>2. Craig J.J.: Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Pearson Nigier Education, 2014.</li></ol> <b>Izborna:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mark R. Miller; Rex Miller. Robots and Robotics: Principles, Systems, and Industrial Applications, McGraw-Hill Education, 2017.</li></ol>

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	257049, Višeplatformske aplikacije		
Nastavnici	<a href="#">izv. prof. dr. sc. Siniša Sovilj</a>		
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo		
Vrsta kolegija	izborni	Razina kolegija	diplomski
Semestar	ljetni	Godina studija	1.
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 15S – 15V
Preduvjeti			
Korelativnost			
Cilj kolegija	Cilj kolegija je upoznati studente s problemima razvoja višeplatformskih aplikacija, neovisnih o operacijskom sustavu (npr. Windows/macOS ili Android/iOS). Studenti uče pisati zajednički Kotlin kôd koji se prevodi za različite platforme (JVM, Native, JS), koristeći standardne biblioteke i višeplatformske alate. Naglasak je na ~80-100% ponovnoj upotrebi koda.		
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti osnovne i napredne koncepte Kotlin programiranja u razvoju softverskih rješenja.</li> <li>2. Opisati i implementirati Kotlin Multiplatform (KMP) arhitekturu, ciljne platforme i dijeljenje koda.</li> <li>3. Koristiti KMP biblioteke za izradu višeplatformskih aplikacija s nativnim UI integracijama.</li> <li>4. Primijeniti konfiguraciju i upravljanje KMP projektima koristeći Gradle, višemodulske strukture i obrasce za ponovno korištenje koda.</li> <li>5. Razviti i testirati kompleksne višeplatformske aplikacije, primjenjujući najbolje prakse iz demonstriranih realnih primjera.</li> </ol>		
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod u Kotlin (razlike od Java, osnovna sintaksa, interoperabilnost).</li> <li>2. Objektno orijentirano programiranje (klase, nasljeđivanje, sučelja, data klase i companion objekti).</li> <li>3. Funkcije i lambda izrazi (funkcije višeg reda, lambda, inline funkcije i funkcijsko programiranje).</li> <li>4. Kolekcije i sekvence (immutable/mutable liste, map/filter/reduce, lazy sekvence).</li> <li>5. Null-safety i pametni casting (safe calls, Elvis operator, let/run/with/apply/also i tipski sustav za sprječavanje iznimke NullPointerException).</li> <li>6. Generici i varijance (generički tipovi, in/out varijance, reified tipovi i granice tipova).</li> <li>7. Korutine i asinkrono programiranje (suspend funkcije, doseg korutina, flow i asinkrone operacije).</li> <li>8. Kolokvij 1</li> <li>9. Uvod u Kotlin Multiplatform (KMP arhitektura, commonMain/platformMain, izvorni kod i ciljne platforme: JVM/JS/Native)</li> <li>10. KMP biblioteke i alati (Ktor za HTTP, kotlinx.serialization, SQLDelight i višeplatformske korutine).</li> </ol>		

	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Compose Multiplatform za UI (Compose osnove, dijeljeni UI kod za Android/iOS/desktop/web i platformsko-specifične prilagodbe).</li> <li>12. KMP projekt konfiguracija (Gradle postavke, višemodularni projekti, KMP biblioteka i CI/CD integracija).</li> <li>13. Napredni KMP obrasci (expect/actual deklaracije, hijerarhija izvornog koda i optimizacija ponovnog korištenja koda).</li> <li>14. Primjeri KMP aplikacija (studije slučaja, strategije testiranja, deployment na više platformi i budućnost ekosustava).</li> <li>15. Kolokvij 2</li> </ol>																														
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktivnost</th> <th>Ishodi</th> <th>Sati</th> <th>ECTS</th> <th>Udio ocjene</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Pohađanje nastave</b></td> <td>1–5</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td><b>Samostalni zadaci (domaće zadaće)</b></td> <td>1–5</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td><b>Projektni zadatak (praktični seminar)</b></td> <td>1–5</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td><b>Pismeni ispit (ili 2 kolokvija) i usmeni ispit</b></td> <td>1–5</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>2 x 25%</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td></td> <td><b>180</b></td> <td><b>6,0</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene	<b>Pohađanje nastave</b>	1–5	60	2,0	0%	<b>Samostalni zadaci (domaće zadaće)</b>	1–5	30	1,0	25%	<b>Projektni zadatak (praktični seminar)</b>	1–5	30	1,0	25%	<b>Pismeni ispit (ili 2 kolokvija) i usmeni ispit</b>	1–5	60	2,0	2 x 25%	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>
Aktivnost	Ishodi	Sati	ECTS	Udio ocjene																											
<b>Pohađanje nastave</b>	1–5	60	2,0	0%																											
<b>Samostalni zadaci (domaće zadaće)</b>	1–5	30	1,0	25%																											
<b>Projektni zadatak (praktični seminar)</b>	1–5	30	1,0	25%																											
<b>Pismeni ispit (ili 2 kolokvija) i usmeni ispit</b>	1–5	60	2,0	2 x 25%																											
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>																											
Studentske obveze	<p>Da položi kolegij, student/studentica mora: prisustvovati nastavi, predavati domaće zadaće, izraditi projektni zadatak te pristupiti i položiti: pismeni ispiti (ili 2 kolokvija) te usmeni ispit. Položenim ispitom smatra se ispit na kojem je student ostvario najmanje 50% od ukupnog broja bodova.</p> <p>Konačna ocjena iz predmeta izvodi se iz ukupno ostvarenog postotka uspješnosti na svim aktivnostima te završnom ispitu.</p>																														
Rokovi ispita i kolokvija	<p>Ispitni rokovi se objavljuju na početku akademske godine na ISVU sustavu putem kojeg se vrši prijava i odjava ispita. Termin kolokvija objavljuju se na sustavu za e-učenje.</p>																														
Ostale važne činjenice vezane uz kolegij	<p>Studenti su obvezni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prijaviti se na mrežne stranice kolegija na sustavu za e-učenje s @unipu.hr korisničkim identitetom</li> <li>2. pratiti obavijesti na mrežnim stranicama kolegija na sustavu za e-učenje i informacije na e-oglasnoj ploči na mrežnim stranicama TFPU</li> <li>3. izvanredni studenti obavezni su se javiti nositelju kolegija na početku semestra, a vezano za dogovor oko izvođenja nastavnih aktivnosti</li> </ol>																														
Literatura	<p><b>Obvezna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dmitry Jemerov, Svetlana Isakova. Kotlin in Action. Manning Publications, 2nd edition 2024.</li> </ol> <p><b>Izborna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sean E. Anderson, Natalia Dawidiuk i Dmitry Jemerov. Atomic Kotlin. Atomic Kotlin LLC, 2021.</li> <li>2. Pierre-Yves Saumont. The Joy of Kotlin. Manning Publications, 2019.</li> <li>3. Jamie Hogan. Mastering Kotlin Multiplatform: Build Cross-Platform Apps for Android, iOS, Web, and Desktop. 2024.</li> <li>4. Hogan, Jamie. Kotlin Multiplatform by Tutorials. Kodeco, 2023.</li> </ol>																														

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA					
Kod i naziv kolegija	<b>NOVI, Prototipno 3D modeliranje</b>				
Nastavnici	<a href="#">prof. dr. sc. Sven Maričić</a>				
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo				
Vrsta kolegija	izborni	Razina kolegija	diplomski		
Semestar	zimski	Godina studija	1. / 2.		
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik		
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 15S – 15V		
Preduvjeti					
Korelativnost					
Cilj kolegija	Razumijevanje osnovnih principa izrade funkcionalnih trodimenzionalnih modela te upoznavanje računalnih alata za 3D modeliranje, 3D skeniranje i 3D printanje.				
Ishodi učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasificirati metode 3D printanja</li> <li>2. Izabrati materijale pogodne za 3D printanje</li> <li>3. Preporučiti metodologiju 3D skeniranja</li> <li>4. Upoznati pripremu softvera i 3D printera</li> <li>5. Primijeniti načela i odabrati metode 3D modeliranja, 3D skeniranja i potom 3D printanja.</li> <li>6. Analizirati i valorizirati stanje proizvoda na tržištu</li> </ol>				
Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod u Osnove 3D printa i 3D modeliranja.</li> <li>2. Materijali za 3D printanje.</li> <li>3. Put od ideje /skice do 3D modela korištenjem alata i softvera za 3D Modeliranje.</li> <li>4. Osnove 3D skeniranja ručnim laserskim 3D skenerom.</li> <li>5. Priprema 3D modela za 3D printanje 1.</li> <li>6. Priprema 3D modela za 3D printanje 2.</li> <li>7. Kalibracija i priprema 3D printera.</li> <li>8. 3D printanje personaliziranih 3D modela 1.</li> <li>9. 3D printanje personaliziranih 3D modela 2.</li> <li>10. Analiza tržišta i razvoj proizvoda.</li> <li>11. Analiza tehnoloških mogućnosti proizvodnje i svojstava proizvoda.</li> <li>12. Napredne metode 3D skeniranja proizvoda.</li> <li>13. Napredne metode 3D modeliranja.</li> <li>14. Proračun kinematskih i mehaničkih svojstava modela pri uporabi 1.</li> <li>15. Proračun kinematskih i mehaničkih svojstava modela pri uporabi 2.</li> </ol>				
Planirane aktivnosti, metode učenja i poučavanja i načini vrednovanja	<b>Aktivnost</b>	<b>Ishodi</b>	<b>Sati</b>	<b>ECTS</b>	<b>Udio ocjene</b>
	<b>Pohađanje nastave</b>	1–6	60	2,0	0%
	<b>Samostalni zadatci (2)</b>	1–6	30	1,0	20%
	<b>Kolokviji (3)</b>	1–6	60	2,0	45%

	<table> <tr> <td><b>Pismeni ispit (za one koji ne polože kolokvije)</b></td> <td>1–6</td> <td>60</td> <td>2,0</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td><b>Usmeni ispit</b></td> <td>1–6</td> <td>30</td> <td>1,0</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td></td> <td><b>180</b></td> <td><b>6,0</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </table> <p><b>Dodatna pojašnjenja (kriteriji ocjenjivanja):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontinuirana provjera znanja: - 1. kolokvij (50-100 %) – 15 % - 2. kolokvij (50 – 100 %) – 15 % - 3. kolokvij (50 – 100 %) – 15 %.</li> <li>– Samostalni zadatci (2 x 10 % =20%)</li> <li>– Završna provjera znanja – pismeni ispit (za one koji ne polože kolokvije) (50-100 %) – 45 %</li> <li>– Završna provjera znanja - usmeni ispit (50-100 %) – 25 %.</li> </ul>	<b>Pismeni ispit (za one koji ne polože kolokvije)</b>	1–6	60	2,0	45%	<b>Usmeni ispit</b>	1–6	30	1,0	25%	<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>
<b>Pismeni ispit (za one koji ne polože kolokvije)</b>	1–6	60	2,0	45%												
<b>Usmeni ispit</b>	1–6	30	1,0	25%												
<b>Ukupno</b>		<b>180</b>	<b>6,0</b>	<b>100%</b>												
Studentske obveze	Da položi kolegij, student/studentica mora: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prisustvovati predavanjima i vježbama – min. 70 % redoviti studenti, min. 50 % izvanredni studenti</li> <li>– Položiti tri (3) kolokvija u okviru kontinuirane provjere znanja ili položiti pismeni ispit u okviru završne provjere znanja.</li> <li>– Izraditi 2 samostalna zadatka koji trebaju biti predani najkasnije 2 tjedna nakon završetka semestra.</li> <li>– Položiti usmeni ispit u okviru završne provjere znanja.</li> </ul>															
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																
Literatura	<p><b>Obvezna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maričić, Sven; Kršulja, Marko; Košta, Aleksandra; Mrša Haber, Iva Konstruiranje pomoću računala. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Tehnički fakultet u Puli, 2024</li> </ol> <p><b>Izborna:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2011.</li> <li>2. Christopher Barnatt, 3D Printing: Second Edition, 2014.</li> <li>3. Gebhardt A. Hotter J., Additive manufacturing, 3D printing for prototyping and manufacturing, ISBN 978-156-990-582-1, Carl Hanser Verlag, 2016.</li> </ol>															



Tehnički fakultet u Puli

IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	<b>215939, Numeričke metode</b>		
Nastavnici	<a href="#">doc. dr. sc. Damir Karabaić</a>		
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo		
Vrsta kolegija	izborni	Razina kolegija	diplomski
Semestar	ljetni	Godina studija	1.
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	30P – 0S – 30V
Informacije o kolegiju dostupne na:	<a href="#">Izvedbeni nastavni plan Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo</a>		



IZVEDBENI PLAN NASTAVE KOLEGIJA			
Kod i naziv kolegija	Upravljanje troškovima II		
Nastavnici	<a href="#">prof. dr. sc. Alfio Barbieri</a> <a href="#">prof. dr. sc. Lorena Mošnja Škare</a> <a href="#">prof. dr. sc. Robert Zenzerović</a> <a href="#">izv. prof. dr. sc. Ticijan Peruško</a> <a href="#">izv. prof. dr. sc. Ksenija Černe</a> <a href="#">doc. dr. sc. Adriana Galant</a>		
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo		
Vrsta kolegija	izborni	Razina kolegija	diplomski
Semestar	ljetni	Godina studija	1.
Mjesto izvođenja	Tehnički fakultet u Puli	Jezik izvođenja	Hrvatski jezik
Broj ECTS bodova	6	Broj sati u semestru	20P – 20S – 20V
Informacije o kolegiju dostupne na:	<a href="#">Izvedbeni nastavni plan Sveučilišni diplomski studij Strojstvo</a>		