



Sveučilište u Rijeci • University of Rijeka

Trg braće Mažuranića 10 • 51 000 Rijeka • Croatia

T: (051) 406-500 • F: (051) 216-671; 216-091

W: www.uniri.hr • E: ured@uniri.hr

Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti, polja Računarstva

Studijski program

(Pročišćeni tekst)

Rijeka, veljača 2021.

Opće informacije	
Naziv studijskog programa	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti, polja Računarstva
Nositelj studijskog programa	Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet
Izvoditelj studijskog programa	Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet
Tip studijskog programa	Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij
Razina studijskog programa	Razina 8.2
Akademski/stručni naziv koji se stječe završetkom studija	doktor znanosti/doktorica znanosti
Naziv i šifra standarda kvalifikacije koja se stječe završetkom studija (ako je program upisan u Registar HKO-a)	-

1. UVOD

1.1. Ciljevi studija i ishodi učenja

Predlaganjem poslijediplomskog dokorskog studija iz područja Tehničkih znanosti, polja Računarstva, nastojalo se omogućiti magistrima inženjerima računarstva Tehničkog fakulteta, ali i ostalih srodnih institucija u zemlji i inozemstvu, nastavak izobrazbe i daljnje znanstveno usavršavanje u cilju dobivanja visokoobrazovanih kadrova u tom polju znanosti. Otvaranje ovog studija omogućilo je većim gospodarskim subjektima, u lokalnoj zajednici i šire, dodatno usavršavanje postojećih zaposlenika, ali i mogućnost zapošljavanja novih doktora znanosti. Također, očekuje se da će studenti poslijediplomskog studija dodatno potaknuti inovativnost i razvoj novih tehnologija u većem broju malih i srednjih poduzeća koja djeluju u širokom spektru aktivnosti povezanim uz područje računarstva. Tehničkom fakultetu, ali i drugim sastavnicama Sveučilišta u Rijeci, već duži niz godina nedostaju doktori znanosti upravo iz polja računarstva, te se očekuje da će jedan dio studenata predloženog studijskog programa nastaviti rad na Sveučilištu u Rijeci.

Polje Računarstvo dio je HKO sektora Elektrotehnika i računarstvo koji spada u top 10 sektora koji imaju najveći pozitivan doprinos rastu broja zaposlenih u RH (Projekcije o budućim kretanjima na tržištu rada, HKO, MZO; <http://www.kvalifikacije.hr/fgs.axd?id=1074>). Od 2012. godine u (pod)sektoru računarstva zapošljavanje u relevantnim ključnim djelatnostima (npr. Znanstveno istraživanje i razvoj, Upravljačke djelatnosti; savjetovanje u vezi s upravljanjem, Računalno programiranje, savjetovanje i djelatnosti povezane s njima) bilježi konstantan rast (izvor: HKO portal). Potražnja za visokoobrazovanim stručnjacima iz područja računarstva odlika je aktualnih europskih, pa i svjetskih trendova. Po završetku studija, studenti će imati mogućnosti zapošljavanja u javnom i privatnom sektoru, posebno u gospodarskim subjektima s kojima Fakultet ima razvijenu suradnju, ali i drugdje u Hrvatskoj i inozemstvu. Pri osmišljavanju i razvoju studijskog programa u obzir su uzeti prvenstveno aktualni trendovi razvoja znanosti, istraživanja i tehnologije u području računarstva. Prijedlog programa i pojedinačnih kolegija rezultat je suradnog promišljanja nastavnika Fakulteta sa stručnjacima iz partnerskih visokoškolskih institucija i gospodarskih subjekata (KTH Royal Institute of Technology, Švedska; Elektrotehnički fakultet Podgorica, Crna Gora; University of Ljubljana, Slovenija; Ericsson Nikola Tesla d.o.o.). Prijedlog studijskog programa izrađen je uvažavajući ACM smjernice za izradu kurikuluma u području računarstva (ACM Curricula Recommendations), smjernice europskog Sedmog okvirnog programa (FP7), Europsku povelju za istraživače (The European Charter for Researchers), Kodeks za novačenje istraživača (The Code of Conduct for the Recruitment of Researchers), Dublinske deskriptore, Hrvatski kvalifikacijski okvir (HKO), mogućnosti Fakulteta te potrebe Fakulteta, Sveučilišta i, općenito, hrvatskog društva za znanstvenoistraživačkim resursima u području računarstva.

Studijski program predstavlja najviši stupanj formalne naobrazbe, omogućavajući stjecanje doktorata znanosti, a time direktno doprinosi kako profesionalnom tako i osobnom razvoju pojedinca – polaznika programa. Prema Zakonu o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru (NN 22/2013), ishodi učenja na razini doktorskog studija podrazumijevaju usvajanje znanja u kontekstu kreiranja i vrednovanja novih činjenica, pojmova, postupaka, principa i teorija u području znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica poznatoga. Time studij nedvosmisleno potiče kreativnost i slobodu pojedinca. Program doprinosi i samostalnosti pojedinca jer ga, prema istom skupu opisnica razina ishoda učenja, osposobljava za izražavanje osobnog profesionalnog i etičkog autoriteta, upravljanje znanstveno-istraživačkim aktivnostima te predanost razvoju novih ideja i/ili procesa. Konačno, program omogućava usavršavanje spoznajnih i socijalnih vještina, tako omogućavajući polazniku dodatnu dobrobit i osobnu korist.

Ishodi učenja su izraženi kroz četiri kategorije:

Znanstvenoistraživački doprinos

- Postaviti hipotezu znanstvenog istraživanja
- Primijeniti znanstvenu metodu (teorijsku, eksperimentalnu, analitičku, numeričku ili slično) u cilju potvrđivanja ili odbacivanja hipoteze
- Stvoriti vlastite nove teorije, metode, postupke, modele i druge znanstvene rezultate
- Analizirati i revidirati postojeću literaturu i baze podataka s ciljem prikupljanja potrebnih podataka za provođenje vlastitih istraživanja

Znanstvena suradnja

- Uspostaviti suradnju s drugim domaćim i međunarodnim znanstvenicima
- Prijaviti i voditi nacionalni/međunarodni znanstveni projekt - pripremiti prijedlog projekta, utvrditi financijski plan, ostvariti ciljeve projekta, provoditi redovito izvještavanje o radu na projektu
- Samostalno ili kao voditelj grupe istraživača provoditi znanstvena istraživanja i kritički ocjenjivati postojeće teorije i rezultate istraživanja

Diseminacijske vještine

- Prezentirati i popularizirati rezultate vlastitih znanstvenih istraživanja široj javnosti
- Publicirati znanstveni rad u značajnom međunarodnom časopisu
- Publicirati i predstaviti znanstveni rad na međunarodnom znanstvenom skupu (radionice, konferencije, kongresi)

Društvena odgovornost

- Razvijati inovativna rješenja kroz kreativne aktivnosti u cilju povećanja znanja društva
- Uporabom znanstvenih metoda rješavati složene gospodarske i druge probleme
- Preuzimati etičku i društvenu odgovornost spram uspješnog provođenja znanstvenog istraživanja, posebno vodeći računa o društvenoj korisnosti rezultata istraživanja

Ostvarivanjem ovakvih ishoda učenja dodatno će se ostvariti: unaprjeđenje poslijediplomskog obrazovanja u Hrvatskoj, povećanje usporedivosti poslijediplomskog programa sa sličnim programima u EU, dodatno promicanje suradnje s drugim sveučilištima i institutima u zemlji i inozemstvu, povećanje razine kvalitete znanstveno-istraživačkog rada, obrazovanje doktoranada koji bi trebali biti na sličnoj razini obrazovanja kao i onih u zapadnoj Europi i USA, obrazovanje stručnjaka koji će dodatno unaprijediti obrazovanje, znanost, gospodarstvo i ostale segmente našeg društva.

1.2. Dosadašnja iskustva

Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci nositelj je programa poslijediplomskih doktorskih studija iz područja Tehničkih znanosti, polja Elektrotehnike, Strojарarstva, Brodogradnje i Temelјnih tehničkih znanosti. Studiji računarstva prisutni su na Tehničkom fakultetu od 2008. godine u programu preddiplomske razine, a od 2011. godine i u programu diplomske razine. Pored nastave iz područja računarstva, koja se u navedenim programima izvodi usklađeno s Bolonjskom deklaracijom, na Zavodu za računarstvo (koji je matičan za navedene studije) također se izvode i znanstvenoistraživački projekti iz područja računarstva, odobreni od Nacionalne zaklade za znanost, EU programa



COST (European Cooperation in Science and Technology), programa sveučilišnih potpora te Hrvatske agencije za malo gospodarstvo i investicije (HAMAG BICRO).

Predloženi program doktorskog studija temelji se na tradiciji poslijediplomskog znanstvenog studija na Fakultetu (od 1971. godine) i postojećim iskustvima u nastavi i istraživanju iz područja računarstva, te kao takav upotpunjuje obrazovni i znanstveno-istraživački potencijal u svim područjima obuhvaćenima u djelokrugu rada Fakulteta. Osim s inherentnim potrebama razvoja Tehničkog fakulteta, predloženi studijski program usklađen je i s važećom strategijom Sveučilišta u Rijeci, prvenstveno iz razloga što omogućava jačanje prepoznatljivosti Sveučilišta u istraživačkom kontekstu te širenje baze znanstvenika i istraživača u polju računarstva. Konačno, u skladu s aktualnim jačanjem Sveučilišta u Rijeci, napose u postojećoj IT infrastrukturi, predloženi program povećava konkurentnost i omogućava praćenje aktualnih trendova.

2. IZVOĐENJE STUDIJA

Sukladno važećem Pravilniku o poslijediplomskim sveučilišnim (doktorskim) studijima, utvrđena je organizacija studija, postupak i kriteriji upisa, vođenje kroz studij, izvedba i studentske obaveze, doktorska disertacija i završetak studija te prava i obaveze studenata.

3. OPIS PROGRAMA

Studij se provodi u znanstvenom polju Računarstvo unutar znanstvenog područja Tehničke znanosti. Nastava na studijima pokriva gore navedeno znanstveno polje, a organizirana je kroz jedno predmetno područje – Modul Računarstvo.

Tablica 1.

Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

POPIS MODULA/PREDMETA							
Godina studija: 1.							
Semestar: I.							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ¹
Računarstvo	Metodologija znanstvenoistraživačkog rada		15	0	0	6	O
	Matematičko modeliranje i numeričke metode		15	0	0	6	I
	Metode optimizacije		15	0	0	6	I
	Statističke metode i stohastički procesi		15	0	0	6	I
	Teorija informacija s primjenama		15	0	0	6	I
	Primijenjeno strojno učenje		15	0	0	6	I
	Oblikovanje i vrednovanje naprednih interaktivnih sustava		15	0	0	6	I
	Odabrana poglavlja iz komunikacijskih mreža		15	0	0	6	I
	Računalna percepcija		15	0	0	6	I

POPIS MODULA/PREDMETA							
Godina studija: 1.							
Semestar: II.							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Računarstvo	Nosivo računarstvo		15	0	0	6	I
	Inteligentni sustavi		15	0	0	6	I
	Uslužna robotika		15	0	0	6	I
	Uvod u meko računarstvo i primjene		15	0	0	6	I

¹ VAŽNO: Upisuje se O ukoliko je predmet obavezan ili I ukoliko je predmet izborni.

Tablica 2.

OPIS PREDMETA			
Nositelj predmeta			
Naziv predmeta	Inteligentni sustavi		
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti		
Status predmeta	izborni		
Godina	1.		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6	
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0	
1. Ciljevi predmeta			
Cilj predmeta je usvajanje znanja o postupcima i metodama razvoja inteligentnih sustava.			
2. Uvjeti za upis predmeta			
Nema preduvjeta.			
3. Očekivani ishodi učenja za predmet			
Nakon položenog ispita student treba biti u stanju: <ol style="list-style-type: none"> 1. analizirati postupke i metode koje se koriste pri razvoju inteligentnih sustava 2. opisati arhitekturu inteligentnih sustava 3. primijeniti programske alate za razvoj ekspertnih sustava 4. analizirati i pripremiti bazu podataka uzoraka potrebnih za gradnju inteligentnih sustava 			
4. Sadržaj predmeta			
Definicije, funkcije i svojstva inteligentnih sustava. Primjena, područja i metode umjetne inteligencije. Inteligentni agenti. Postupci prikaza znanja. Postupci automatskog učenja i zaključivanja. Statistički postupci automatskog učenja. Neuronske mreže. Sustavi za komunikaciju čovjek-stroj. Primjena umjetne inteligencije u sustavima upravljanja i vođenja. Ekspertni sustavi. Sustavi za govorni dijalog u komunikaciji čovjek stroj.			
5. Vrsta izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža	
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij	
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad	
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____	
6. Komentari			
7. Obaveze studenata			
Sudjelovanje u konzultacijama, proučavanje studijske literature, izrada seminarskog rada i projekta iz područja inteligentnih sustava.			
8. Praćenje² rada studenata			
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	
		Seminarski rad	1,5
		Ekspperimentalni rad	

² **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	2
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Ocjenuje se seminarski rad i projekt kojega studenti izrađuju tijekom semestra.							
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
N. Pavešić. Raspoznavanje vzorcev. ZAFER Ljubljana 1995. L. Gyergyek, N. Pavešić, S. Ribarić: Uvod u raspoznavanje uzoraka, Tehnička knjiga Zagreb, 1988. Russell, S., Norvig, P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995.							
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Huang, X. D., A. Acero and H. W. Hon (2000). Spoken Language Processing: A Guide to theory, Algorithm and System Development, Prentice Hall, New Jersey, USA. Jurafsky, D., and J. Martin (2000). Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.							
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
N. Pavešić. Raspoznavanje vzorcev. ZAFER Ljubljana 1995.		1		3 – 5			
L. Gyergyek, N. Pavešić, S. Ribarić: Uvod u raspoznavanje uzoraka, Tehnička knjiga Zagreb, 1988.		0		3 – 5			
Russell, S., Norvig, P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995.		1		3 – 5			
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							

OPIS PREDMETA		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	Matematičko modeliranje i numeričke metode	
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0
1. Ciljevi predmeta		
Poznavanje područja matematičkog modeliranja temeljenog na običnim i parcijalnim diferencijalnim jednadžbama potrebnih za rješavanje problema koji se pojavljuju u inženjerskoj praksi. Matematičko postavljanje problema, definiranje modela i njihovo rješavanje primjenom odgovarajućih metoda i softvera.		
2. Uvjeti za upis predmeta		
Nema preduvjeta.		
3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Povezati neke matematičke modele s tipičnim fizikalnim problemima, razlikovati matematičke modele koji se temelje na običnim odnosno parcijalnim diferencijalnim jednadžbama. Pravilno tumačiti temeljne ideje i svojstva numeričkih metoda za rješavanje diferencijalnih jednadžbi te njihove prednosti i nedostatke. Definirati tipične matematičke modele u inženjerstvu te ih prepoznati i opisati u problemima iz struke. Postaviti matematičku formulaciju problema, analizirati složenost i rješivost problema. Definirati odgovarajući numerički model postavljenog problema primjenom gotovih softvera i/ili pisanjem vlastitog programa. Usporediti različite pristupe. Procijeniti i analizirati dobivene rezultate. Poboljšati točnost rezultata kombinacijom različitih pristupa.		
4. Sadržaj predmeta		
Modeli bazirani na običnim diferencijalnim jednadžbama. Dinamika sustava i kaos. Numeričko rješavanje metodom konačnih razlika. Runge-Kutta metode.		
Modeli bazirani na parcijalnim diferencijalnim jednadžbama u mehanici fluida, termodinamici i teoriji elastičnosti. Varijacijski principi. Zakoni očuvanja mase, količine gibanja i energije primjenjeni na probleme mehanike kontinuuma. Rubni problemi za Laplaceovu i Poissonovu jednadžbu sa primjenama. Jednadžba difuzije topline i koncentracije. Valna jednadžba. Propagacija zvuka i jednadžbe akustike.		
Rješavanje sustava linearnih algebarskih jednadžbi. Direktne i indirektne metode. Numeričko rješavanje Laplaceove jednadžbe, jednadžbe vođenja topline i valne jednadžbe metodom konačnih razlika. Kratki uvod u metodu konačnih elemenata i konačnih volumena.		
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
6. Komentari		
7. Obaveze studenata		
Prisutnost na nastavi (konzultacijama), rješavanje projektnog zadatka te priprema i izlaganje seminara.		

8. Praćenje ³ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,5	Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	4
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, projektni zadaci, seminar.							
10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Strang, G.: Introduction to applied mathematics, Wellesley-Cambridge Press, Cambridge, 1986. Chapra, S.C., Canale, R.P.: Numerical methods for engineers, McGraw Hill Book Co., 1989. Veselić K., Aganović I.: Mathematical methods and models, 2010 (in Croatian, script)							
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
LeVeque, J.R., Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge Univ. Press, 2002. Cheney, W., Kincaid, D.: Numerical mathematics and computing, Thomson Brooks/Cole, 2004. Press, W.H., Teukolsky, S.A., Flannery, B.P., W.T.: Numerical recipes, Cambridge Press, 1986.							
12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka			Broj studenata		
Strang, G.: Introduction to applied mathematics, Wellesley-Cambridge Press, Cambridge, 1986.		2			3 – 5		
Chapra, S.C., Canale, R.P.: Numerical methods for engineers, McGraw Hill Book Co., 1989.		2			3 – 5		
Veselić K., Aganović I.: Mathematical methods and models, 2010 (in Croatian, script)		2			3 – 5		
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							

³ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

OPIS PREDMETA		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	Metode optimizacije	
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0
1. Ciljevi predmeta		
Poznavanje područja optimalnog upravljanja potrebno za prepoznavanje optimizacijskih problema u inženjerskoj praksi. Matematičko postavljanje problema optimalnog upravljanja i njihovo rješenje primjenom odgovarajućih metoda i softvera.		
2. Uvjeti za upis predmeta		
Nema preduvjeta.		
3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Klasificirati metode optimizacije, tumačiti temeljne ideje metoda, usporediti prema prednostima, nedostacima i području primjenljivosti. Povezati stručna znanja i matematičke metode optimizacije te prepoznati i opisati optimizacijske probleme u struci. Postaviti matematičku formulaciju optimizacijskog problema, analizirati učinak varijacija formulacije, složenost i rješivost problema. Analizirati mogućnosti primjene pojedinih metoda na optimizacijske probleme, usporediti i odabrati metodu. Istražiti mogućnosti rješavanja problema primjenom gotovih softvera i/ili pisanjem vlastitog programa. Usporediti pristupe. Analizirati rezultate optimizacije, kombinacijom i varijacijom metoda i pristupa poboljšati točnost rezultata.		
4. Sadržaj predmeta		
Problemi optimalnog upravljanja u tehnici. Problemi optimalnog upravljanja stacionarnim pojavama. Problemi optimalnog upravljanja nestacionarnim pojavama. Problemi optimalnog dizajna. Problemi kalibracije parametara modela. Optimizacijski problemi permutacijskog tipa i optimalnog grupiranja. Metode optimizacije. Powellove metode. Metode najbržeg spusta i metoda konjugiranih smjerova (CGD). Metoda simuliranog annealinga. Simpleks metoda. Cjelobrojno programiranje. Dinamičko programiranje. Genetski algoritam i genetsko programiranje. Softver za probleme optimalnog upravljanja.		
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
6. Komentari		
7. Obaveze studenata		
Prisutnost na nastavi (konzultacijama), rješavanje projektnog zadatka te priprema i izlaganje seminara.		
8. Praćenje⁴ rada studenata		

⁴ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	4
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, projektni zadaci, seminar.							
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Winston, W. L.: Operations Research Application and Algorithms, Duxbury Press, Belmont, 1993. Press, W. H. <at al.>: Numerical Recipes in C, 2nd ed. University Press, Cambridge, 1990. Goldberg, E. D.: Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley Publishing Company, New York, 1989.							
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Winston, W. L.: Operations Research Application and Algorithms, Duxbury Press, Belmont, 1993.		2		3 – 5			
Press, W. H. <at al.>: Numerical Recipes in C, 2nd ed. University Press, Cambridge, 1990.		1		3 – 5			
Goldberg, E. D.: Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley Publishing Company, New York, 1989.		2		3 – 5			
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							

OPIS PREDMETA						
Nositelj predmeta						
Naziv predmeta	Metodologija znanstvenoistraživačkog rada					
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti					
Status predmeta	obvezatan					
Godina	1.					
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6				
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0				
1. Ciljevi predmeta						
Razvijanje spoznaje o značajkama znanosti, te razlikovanju znanstvenog od stručnog rada. Upoznavanje s znanstvenoistraživačkom djelatnosti i temeljima metodologije znanstvenoistraživačkog rada.						
2. Uvjeti za upis predmeta						
Nema preduvjeta.						
3. Očekivani ishodi učenja za predmet						
Navesti temelje teorije znanosti i odnosa znanosti s drugim relevantnim djelatnostima. Razlikovati znanstveni i stručni rad na temelju poznavanja značajki znanstvenog rada. Analizirati dosadašnji razvoj znanosti s poznavanjem situacije u Svijetu i Republici Hrvatskoj. Opisati organiziranje znanstvenog istraživanja. Razlikovati značajke istraživanja. Opisati metodologije znanstvenog istraživanja. Opisati tehnologije objavljivanje rezultata znanstvenog istraživanja.						
4. Sadržaj predmeta						
Teorija znanosti: pojam, razvoj, odnos znanosti i tehnologije. Tendencije razvoja suvremene znanosti. Podjela znanosti. Znanstvene kategorije. Znanstvena djelatnost. Znanstveno istraživanje: eksperimentalno istraživanje, teorijsko istraživanje, odnosi. Metodologija znanstvenog istraživanja: pojam i podjela temeljnih znanstvenih metoda. Tehnologija znanstvenog istraživanja. Obrada i priopćavanje rezultata znanstvenoistraživačkog rada: pisana djela, vrste i značaj. Znanstvenoistraživački rad u gospodarstvu i industriji. Znanstvenoistraživački rad na sveučilištu.						
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/>	predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci			
	<input checked="" type="checkbox"/>	seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža			
	<input type="checkbox"/>	vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij			
	<input type="checkbox"/>	obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad			
	<input type="checkbox"/>	terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____			
6. Komentari						
7. Obaveze studenata						
Prisutnost na nastavi (konzultacijama), rješavanje projektnog zadatka te priprema i izlaganje seminara.						
8. Praćenje⁵ rada studenata						
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	Esej		Istraživanje	3
Projekt	1,5	Kontinuirana provjera znanja	Referat		Praktični rad	
Portfolio						

⁵ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>		
Pohađanje nastave, aktivnost u istraživanju, projektni zadaci, seminar.		
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
Zelenika, R.: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, 4. izd., Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2000.		
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
M. Žugaj, K. Dumičić, V. Dušak: Temelji znanstvenoistraživačkog rada, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 2006. M. Marušić: Uvod u znanstveni rad, Medicinska naklada, Zagreb, 2008. T. Greenfield: Research methods, Arnold, London, 1996.		
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Zelenika, R.: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, 4. izd., Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2000.	2	10
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.		

OPIS PREDMETA							
Nositelj predmeta							
Naziv predmeta	Nosivo računarstvo						
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti						
Status predmeta	izborni						
Godina	1.						
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6					
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0					
1. Ciljevi predmeta							
Studenti će se upoznati s fizičkim, medicinskim, tehnološkim i socijalnim preduvjetima za implementaciju nosivih uređaja, uključujući koristi i ograničenja. Uz to, moderne primjene uporabe nosivih uređaja će biti obrađene kroz primjere.							
2. Uvjeti za upis predmeta							
Nema preduvjeta.							
3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
Studenti će biti sposobni: (a) raspravljati o različitim primjenama uređaja koji se nose na tijelu, uključujući njihove koristi i ograničenja; (b) objasniti primjene različitih senzora (biološki, kemijski, inercijski i toplinski senzori); (c) opisati karakteristike i primjene elektroničkih tekstila; (d) predstaviti koncepte sakupljanja energije tjelesno-nosivim uređajima; (e) raspravljati o uporabi nosivih algoritama, tehnikama vađenja podataka i modeliranju ponašanja pri fizičkim aktivnostima; (f) objasniti značajke mreža baziranih na tijelu; (g) raspravljati koristi uporabe senzora za dnevno potpomognute aktivnosti i otkrivanje bolesti.							
4. Sadržaj predmeta							
Osnove o nosivim uređajima. Društveni aspekti nosivosti. Nosivi dodirni uređaji. Nosivi biološki, kemijski te inercijski senzori i njihove primjene. Potrošnja energije nosivih senzora protoka topline. Elektronički tekstili. Sakupljanje energije pomoću tjelesno-nosivih uređaja. Nosivi algoritmi i tehnike vađenja podataka za mrežu tjelesnih senzora. Modeliranje ponašanja pri fizičkim aktivnostima. Bežične mreže na tijelu. Nosivi uređaji kao pomoć dnevnim aktivnostima i u otkrivanju bolesti.							
5. Vrsta izvođenja nastave	<input type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci					
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža					
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij					
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad					
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____					
6. Komentari							
7. Obaveze studenata							
Čitanje i istraživanje literature. Pisanje izvještaja na zadanu temu. Proučavanje i prezentacija slučaja.							
8. Praćenje⁶ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	1

⁶ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Projekt	1,5	Kontinuirana provjera znanja	Referat	1	Praktični rad	
Portfolio						
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju potpunosti i uspješnosti izvršavanja zadanih zadataka.						
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications, ed. E. Sazonov and M.R. Neuman, Academic Press, 2014.						
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
Antennas and Propagation for Body-Centric Wireless Communications, 2nd ed., ed. Peter S. Hall and Yang Hao, Artech House, 2012. Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality, 2nd ed., ed. Woodrow Barfield, CRC Press, 2015. Tony Olsson, Arduino Wearables (Technology in Action), 1st ed, Apress, 2012.						
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications, ed. E. Sazonov and M.R. Neuman, Academic Press, 2014.		1		3 – 5		
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

OPIS PREDMETA							
Nositelj predmeta							
Naziv predmeta	Oblikovanje i vrednovanje naprednih interaktivnih sustava						
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti						
Status predmeta	izborni						
Godina	1.						
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6					
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0					
1. Ciljevi predmeta							
Stjecanje fundamentalnih znanja o principima, metodama i tehnikama oblikovanja i vrednovanja interaktivnih sustava. Upoznavanje s relevantnim metodama znanstvenog istraživanja u kontekstu eksperimentalnog vrednovanja interaktivnih sustava. Upoznavanje s tehnikama optimizacije i prediktivnog modeliranja pri oblikovanju i vrednovanju interaktivnih sustava.							
2. Uvjeti za upis predmeta							
Nema preduvjeta.							
3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
1. Razumjeti i usporediti značajke empirijskih metoda i tehnika za vrednovanje interaktivnih sustava 2. Provesti empirijsko istraživanje s ciljem vrednovanja i formalne usporedbe interaktivnih sustava 3. Primijeniti tehnike optimizacije i prediktivnog modeliranja u procesu oblikovanja i vrednovanja interaktivnih sustava 4. Analizirati rezultate vrednovanja zasnovane na laboratorijskom eksperimentu ili teorijskim modelima							
4. Sadržaj predmeta							
Elementi interaktivnih sustava. Oblikovanje interakcije: deskriptivni i prediktivni modeli. Dizajn, priprema i provođenje empirijskog vrednovanja interaktivnih sustava. Optimizacija i prediktivno modeliranje u procesu oblikovanja i vrednovanja interaktivnih sustava.							
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/>	predavanja	<input checked="" type="checkbox"/>	samostalni zadaci			
	<input type="checkbox"/>	seminari i radionice	<input type="checkbox"/>	multimedija i mreža			
	<input type="checkbox"/>	vježbe	<input checked="" type="checkbox"/>	laboratorij			
	<input type="checkbox"/>	obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/>	mentorski rad			
	<input type="checkbox"/>	terenska nastava	<input type="checkbox"/>	ostalo _____			
6. Komentari							
7. Obaveze studenata							
8. Praćenje⁷ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	4	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	

⁷ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Portfolio						
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Vrednovanje pojedinih ishoda učenja bit će provedeno utvrđivanjem kvalitete završnog izvješća i prezentacije o obavljenom istraživanju koje student predaje i izlaže na kraju semestra.						
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
I. S. MacKenzie: Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective, Morgan Kaufmann, 2013.						
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
J. Sauro, J. R. Lewis: Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research, Morgan Kaufmann, 2012. B. Albert, T. Tullis, D. Tedesco: Beyond the Usability Lab, Morgan Kaufmann, 2010. B. Kortum (ed.): HCI Beyond the GUI, Morgan Kaufmann, 2008.						
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
I. S. MacKenzie: Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective, Morgan Kaufmann, 2013.		0		3 – 5		
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

OPIS PREDMETA						
Nositelj predmeta						
Naziv predmeta	Odabrana poglavlja iz komunikacijskih mreža					
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti					
Status predmeta	izborni					
Godina	1.					
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6				
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0				
1. Ciljevi predmeta						
Cilj predmeta je upoznavanje studenata s protokolima u modernim ožičenim i bežičnim komunikacijskim mrežama te osposobljavanje za analizu i implementaciju potencijalnih rješenja konkretnih problema.						
2. Uvjeti za upis predmeta						
Nema preduvjeta.						
3. Očekivani ishodi učenja za predmet						
Nakon položenog ispita, student treba znati:						
1. opisati arhitekturu komunikacijskih mreža						
2. odabrati i primijeniti komunikacijski protokol za konkretan problem						
3. implementirati sustav zasnovan na IP mrežama						
4. primijeniti operacijske sustave specifično namijenjene komunikacijskim mrežama						
4. Sadržaj predmeta						
Arhitekture mreža i protokola. Modeli komunikacije. Komunikacijski protokoli Interneta. Algoritmi usmjeravanja. Komunikacijski protokoli za Internet stvari. Operacijski sustavi za bežične mreže osjetila. Simulacijska okruženja za bežične mreže osjetila. Performanse mrežnih protokola i nove generacije protokola. Softverski definirane mreže i virtualizacija mrežnih funkcija.						
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci				
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža				
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij				
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad				
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____				
6. Komentari						
7. Obaveze studenata						
Studenti su obavezni pratiti nastavu, izraditi seminarski rad i projekt te pristupiti usmenom ispitu.						
8. Praćenje⁸ rada studenata						
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,5	Esej	Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	

⁸ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Portfolio						
9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju rezultata seminarskog rada, projekta te na temelju usmenog ispita.						
10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
-						
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, Pearson, 2012 D. E. Comer, D. L. Stevens: Internetworking with TCP/IP Vol. I, II, III, Prentice Hall, 2013 Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels: Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet, Morgan Kaufmann, 2010						
12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

OPIS PREDMETA						
Nositelj predmeta						
Naziv predmeta	Primijenjeno strojno učenje					
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti					
Status predmeta	izborni					
Godina	1.					
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6				
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0				
1. Ciljevi predmeta						
Razumijevanje koncepta generaliziranja iz podataka. Primjena osnovnih postupaka strojnog učenja za izgradnju modela. Razumijevanje i primjena postupaka zaključivanja na osnovi dokaza. Interpretacija rezultata. Razumijevanje i primjena eksperimenata i evaluacije rezultata u strojnom učenju. Razvijanje sposobnosti rješavanja problema.						
2. Uvjeti za upis predmeta						
Nema preduvjeta.						
3. Očekivani ishodi učenja za predmet						
1. Primijeniti, razumjeti i usporediti moguće modele predstave znanja za zadani problem 2. Primijeniti, razumjeti i usporediti prikladne postupke učenja za zadani problem 3. Sintetizirati i analizirati nove modele predstave znanja i postupke učenja 4. Primijeniti i razumjeti prikladne statističke metode usporedbe 5. Analizirati i vrednovati rezultate provedenog eksperimenta						
4. Sadržaj predmeta						
Osnovni pojmovi. Modeli predstave znanja. Metode učenja iz podataka. Eksperimentalne metode. Analiziranje velikih skupova podataka. Duboko učenje. Pojačano učenje.						
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci				
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža				
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij				
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad				
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____				
6. Komentari						
7. Obaveze studenata						
Studenti su obavezni pratiti nastavu, proučavati literaturu te pod mentorstvom nastavnika istražiti zadano područje i napisati izvješće o provedenom istraživanju.						
8. Praćenje⁹ rada studenata						
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	1,5	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej	Istraživanje	3,5
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	
Portfolio						

⁹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>		
Studenti će se poticati na istraživanje tema bliskih njihovom istraživačkom fokusu. Vrednovanje pojedinih ishoda učenja bit će provedeno krajem semestra, utvrđivanjem kvalitete predanog izvješća o provedenom istraživanju i razgovorom prilikom usmenog ispita.		
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
Hastie, Tibshirani: The Elements Of Statistical Learning: Data Mining, Inference And Prediction, 3rd ed., 2009.		
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, 2007. Duda, Hart, Stork: Pattern classification, 2nd ed., 2001. Goodfellow, Bengio, Courville: Deep Learning, 2016. Jackson: Social and Economic Networks, 2008.		
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Hastie, Tibshirani: The Elements Of Statistical Learning: Data Mining, Inference And Prediction, 3rd ed., 2009.	slobodno dostupno	3 – 5
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.		

OPIS PREDMETA							
Nositelj predmeta							
Naziv predmeta	Računalna percepcija						
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti						
Status predmeta	izborni						
Godina	1.						
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6					
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0					
1. Ciljevi predmeta							
Upoznavanje s osnovama te naprednim tehnikama percepcije kod računala i autonomnih agenata te samostalna primjena tih tehnika za rješavanje praktičnih problema.							
2. Uvjeti za upis predmeta							
Nema preduvjeta.							
3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
Studenti će moći: 1) identificirati najčešće korištene senzore i metode za računalnu percepciju. 2) objasniti i analizirati osnovne i naprednije tehnike računalne percepcije. 3) kategorizirati i kritički ocijeniti najnovije trendove razvoja načina i algoritama percepcije. 4) odabrati prikladne metode percepcije za konkretne primjene. 5) samostalno dizajnirati metodu percepcije te vrednovati ostvarene performanse.							
4. Sadržaj predmeta							
Primjena senzora na detekciju okoline i praćenje ljudi u prostoru. Senzori i algoritmi korišteni za vizualnu, audio, taktilnu i ostale tipove percepcija. Detekcija značajki i njihovo korištenje. Prepoznavanje objekata i razumijevanje scene. Primjena metoda strojnog učenja za napredne tehnike percepcije. Osnove teorije estimacije i praktična primjena. Modeliranje ponašanja i aktivnosti osoba.							
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/>	predavanja			<input checked="" type="checkbox"/>	samostalni zadaci	
	<input type="checkbox"/>	seminari i radionice			<input type="checkbox"/>	multimedija i mreža	
	<input type="checkbox"/>	vježbe			<input checked="" type="checkbox"/>	laboratorij	
	<input type="checkbox"/>	obrazovanje na daljinu			<input checked="" type="checkbox"/>	mentorski rad	
	<input type="checkbox"/>	terenska nastava			<input type="checkbox"/>	ostalo _____	
6. Komentari							
7. Obaveze studenata							
8. Praćenje¹⁰ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,5	Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	4	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	

¹⁰ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Portfolio						
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Vrednovanje pojedinih ishoda učenja bit će provedeno krajem semestra na osnovi kvalitete predanog izvještaja o radu na seminaru i projektu. Kroz seminar i projekt studenti će se usredotočiti na konkretan problem percepcije, pri čemu će se nastojati da to bude tema bliska njihovom istraživačkom fokusu.						
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
R. Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer Science & Business Media, 2010.						
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
D. Forsyth, J. Ponce, "Computer Vision: a Modern Approach", Prentice Hall, 2011.						
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
R. Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer Science & Business Media, 2010.		slobodno dostupno		3 – 5		
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

OPIS PREDMETA		
Nositelj predmeta		
Naziv predmeta	Statističke metode i stohastički procesi	
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0
1. Ciljevi predmeta		
Poznavanje statističkih metoda potrebnih za obradu podataka vezanih uz probleme tehničke struke te osnova stohastičkih procesa. Obrada i analiza statističkih podataka pomoću usvojenih metoda korištenjem statističkih softvera, modeliranje inženjerskih problema kao stohastičkih procesa.		
2. Uvjeti za upis predmeta		
Nema preduvjeta.		
3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Razlikovati metode statističkog zaključivanja, tumačiti temeljne ideje metoda statističkog zaključivanja. Definirati stohastičke procese i Markovljeve lance kao posebnu vrstu stohastičkih procesa, iskazati i pravilno tumačiti temeljne rezultate stohastičkih procesa. Prepoznati i opisati probleme iz struke u kojima se mogu primijeniti različite statističke metode te probleme koji se mogu modelirati kao stohastički procesi. Postaviti adekvatnu formulaciju problema za primjenu odgovarajuće statističke metode, odnosno modelirati problem kao stohastički proces. Analizirati mogućnosti primjene različitih metoda statističkog zaključivanja u postavljenom problemu, usporediti i odabrati adekvatne metode. Obraditi skup statističkih podataka i analizirati ga korištenjem odgovarajućih statističkih metoda pomoću gotovih statističkih softvera. Analizirati rezultate statističke obrade podataka, protumačiti dobivene rezultate i donijeti određene zaključke o podacima, te eventualna predviđanja na osnovu dobivenih zaključaka.		
4. Sadržaj predmeta		
Elementi statističkog zaključivanja: Bayesovske metode, metode temeljene na uzorcima, statističke ocjene, parametarski testovi, analiza varijance, višedimenzionalne slučajne varijable, regresijska i korelacijska analiza, matematičke osnove statističkih metoda za kontrolu kvalitete. Statističke metode pomoću računala. Stohastički procesi: Markovljevi lanci, stohastička matrica, optimalno upravljanje Markovljevim lancima. Stacionarni i regularni lanci. Markovljevi procesi. Homogeni Markovljevi procesi. Procesni rađanja i umiranja. Stacionarni stohastički procesi. Korelacijska teorija stacionarnih stohastičkih procesa. Neke primjene u tehnici.		
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
6. Komentari		
7. Obaveze studenata		
Prisutnost na nastavi (konzultacijama), rješavanje projektnog zadatka te priprema i izlaganje seminara.		

8. Praćenje ¹¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,5	Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	4	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, projektni zadaci, seminar.							
10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Montgomery, D.C., Runger, G.C.: Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley, New York, 2003. Devore, J.L.: Probability and Statistics for Engineering and the Sciences, Duxbury Press, 1995. Winston, W. L.: Introduction to probability models: Operations Research, Volume II, Duxbury Press, 2003.							
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
McClave, J.T., Dietrich, F.: Statistics, Collier Macmillan Publishers, London, 1988. Elezović, N.: Statistika i procesi, FER, Element, Zagreb 2008.							
12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka			Broj studenata		
Montgomery, D.C., Runger, G.C.: Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley, New York, 2003.		1			3 – 5		
Devore, J.L.: Probability and Statistics for Engineering and the Sciences, Duxbury Press, 1995.		1			3 – 5		
Winston, W. L.: Introduction to probability models: Operations Research, Volume II, Duxbury Press, 2003.		1			3 – 5		
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							

¹¹ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

OPIS PREDMETA						
Nositelj predmeta						
Naziv predmeta	Teorija informacija s primjenama					
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti					
Status predmeta	izborni					
Godina	1.					
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6				
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0				
1. Ciljevi predmeta						
Cilj predmeta je osposobiti studente za razumijevanje i praktičnu primjenu teorije informacije. Studenti će naučiti primijeniti teoriju informacije u širokom opsegu sustava za komunikacije, pohranu i obradu podataka.						
2. Uvjeti za upis predmeta						
Nema preduvjeta.						
3. Očekivani ishodi učenja za predmet						
Nakon položenog ispita studenti će moći:						
1. analizirati komunikacijski kanal						
2. analizirati neodređenost upotrebom informacijske entropije i drugih informacijskih mjera,						
3. primijeniti metode teorije informacije u obradi podataka,						
4. analizirati, predložiti i implementirati nove aplikacije bazirane na teoriji informacije.						
4. Sadržaj predmeta						
Kurs je usmjeren na komunikacijsku i računsku analizu baziranu na teoriji informacije. Naglašena je fizikalna priroda informacije, veza s teorijom vjerojatnosti i fizikalnim konceptom entropije. Glavne teme su: vjerojatnost i informacija, informacija i računanje, kodiranje i kompresija, analiza toka informacija u biološkim sustavima, kompleksnost, šum i korekcija grešaka.						
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci				
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža				
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij				
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad				
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____				
6. Komentari						
7. Obaveze studenata						
Studenti su obavezni pratiti nastavu, izraditi seminarski rad i projekt te pristupiti usmenom ispitu. Seminarski rad i projekt se trebaju izvesti uz konzultacije s predmetnim nastavnikom.						
8. Praćenje¹² rada studenata						
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,5	Esej	Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	

¹² **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Portfolio						
9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju rezultata seminarskog rada, projekta te na temelju usmenog ispita.						
10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
Igor S. Pandžić i drugi, "Uvod u teoriju informacije i kodiranje", Element, Zagreb, 2007. Robert M. Gray, "Entropy and Information Theory", Springer-Verlag, New York, 1990, http://ee.stanford.edu/~gray/it.html .						
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
Željko Pauše, "Uvod u teoriju informacije", Školska knjiga, Zagreb, 1980.						
12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
Igor S. Pandžić i drugi, "Uvod u teoriju informacije i kodiranje", Element, Zagreb, 2007.		1		3 – 5		
Robert M. Gray, "Entropy and Information Theory", Springer-Verlag, New York, 1990, http://ee.stanford.edu/~gray/it.html .		slobodno dostupna		3 – 5		
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

OPIS PREDMETA							
Nositelj predmeta							
Naziv predmeta	Uslužna robotika						
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti						
Status predmeta	izborni						
Godina	1.						
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6					
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0					
1. Ciljevi predmeta							
Cilj predmeta je podučiti studente o uslužnoj robotici kroz predavanja i implementaciju robotskog sustava; podučiti studente kako programirati robotski sustav; i podučiti studente kako simulirati robotski sustav koristeći platformu za robotske simulacije. Cilj je pomoći studentima u projektiranju, simulaciji, konstruiranju i programiranju robota za učinkovita rješenja izabranih problema u uslužnoj robotici.							
2. Uvjeti za upis predmeta							
Nema preduvjeta.							
3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon položenog ispita student treba biti u stanju:							
1. opisati projekte uslužnih robota i njihovu primjenu u industriji							
2. identificirati komponente, senzore i pomoćne sustave uslužnog robota							
3. primijeniti osnovne principe u projektiranju robota							
4. koristiti simulatorsku platformu kao i modularan robotski paket alata tijekom projektiranja robota							
5. programirati uslužnog robota koristeći programske jezike visoke razine.							
4. Sadržaj predmeta							
Aplikacije uslužnih robota. Komponente i podsustavi uslužnih robota. Metode kontrole i povezivanja na robota. Programiranje robota. Platforma za robotske simulacije i paket alata za razvoj robotskih aplikacija. Izabrane aplikacije.							
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci					
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža					
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij					
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad					
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____					
6. Komentari							
7. Obaveze studenata							
8. Praćenje¹³ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt	3,5	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	

¹³ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Portfolio						
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju rezultata projekta te na temelju usmenog ispita.						
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
-						
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
R. Murphy, Introduction to AI Robotics, MIT Press, Cambridge, 2000.						
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

OPIS PREDMETA							
Nositelj predmeta							
Naziv predmeta	Uvod u meko računarstvo i primjene						
Studijski program	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti						
Status predmeta	izborni						
Godina	1.						
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	6					
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 0					
1. Ciljevi predmeta							
Cilj predmeta je osposobiti studente za primjenu neizrazite logike, neuronskih mreža, genskih algoritama u rješavanju problema iz područja optimiranja, raspoznavanja uzoraka i automatskog upravljanja.							
2. Uvjeti za upis predmeta							
Nema preduvjeta.							
3. Očekivani ishodi učenja za predmet							
Nakon položenog ispita student treba biti u stanju: <ol style="list-style-type: none"> prepoznati skupove podataka s mogućom primjenom metoda mekog računarstva primjeniti metode mekog računarstva za modeliranje procesa iz područja problema primjeniti i izraditi jednostavne računalne programe s primjenom postojećih algoritama razumjeti primjenu odabranog algoritma mekog računarstva analizirati, vrednovati i tumačiti rezultate dobivene primjenom algoritama 							
4. Sadržaj predmeta							
Definicije, ciljevi mekog računarstva te značaj primjene. Neizrazito računarstvo. Definicija i primjeri neizrazitih skupova. Grafička interpretacija. Osnovna svojstva neizrazitih skupova i operacije nad neizrazitim skupovima. Neuro-računarstvo. Neuronske mreže i model biološkog neurona. Arhitektura neuronske mreže. Vrste mreža i vrste učenja. Genski algoritmi. Biološka evolucija. Pojam jedinke i populacije, definicija gena. Rekombinacija i mutacija. Umjetna evolucija. Komponente i parametri genskih algoritama. Primjeri mekog računarstva u primjeni.							
5. Vrsta izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja						<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice						<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input type="checkbox"/> vježbe						<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu						<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava						<input type="checkbox"/> ostalo _____
6. Komentari							
7. Obaveze studenata							
Studenti su obavezni pratiti nastavu, izraditi seminarski rad i projekt te pristupiti usmenom ispitu. Seminarski rad i projekt se trebaju izvesti uz konzultacije s predmetnim nastavnikom.							
8. Praćenje¹⁴ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	

¹⁴ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,5	Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju rezultata seminarskog rada, projekta te na temelju usmenog ispita.							
10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
V. Kecman, Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models (Complex Adaptive Systems), MIT Press, Cambridge, MA, 2001.							
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
D. K. Charturvedi, Soft computing: Techniques and its applications in Electrical Engineering, Springer, 2008. D. Dasgupta, Z. Michalewicz, Evolutionary Algorithms in Engineering Applications, Springer-Verlag, Berlin, 1997. Neural Network, Fuzzy Logic, and Genetic Algorithms - Synthesis and Applications", by S. Rajasekaran and G.A. Vijayalaksmi Pai, (2005), Prentice Hall, Chapter 1-15, page 1-435.							
12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
V. Kecman, Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models (Complex Adaptive Systems), MIT Press, Cambridge, MA, 2001.		0		3 – 5			
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							