

OBRAZAC I. - OPIS STUDIJSKOG PROGRAMA

Opći podaci	
1. Naziv studijskoga programa	Poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti, polje Računarstvo
2. Nositelj studijskoga programa	Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet
3. Izvoditelj studijskoga programa	Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet
4. Područje studijskoga programa	Tehničke znanosti
5. Vrsta studijskoga programa	sveučilišni
6. Razina studijskoga programa	Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij
7. Trajanje studijskoga programa (navesti postoji li mogućnost pohađanja nastave u dijelu radnog vremena – izvanredni studij, studij na daljinu)	3 godine (6 semestara) Postoji mogućnost pohađanja nastave u dijelu radnog vremena i studiranja na daljinu. Studijski program ima različitu organizaciju za studente s punim radnim vremenom, odnosno za studente s dijelom radnog vremena. Minimalno trajanje dokorskog studija za studente s punim radnim vremenom iznosi 3 godine (6 semestara). Maksimalna duljina razdoblja od početka do završetka studiranja za studente s punim radnim vremenom iznosi 6 godina, dok za studente s dijelom radnog vremena iznosi 10 godina.
8. ECTS-bodovi – najmanji broj bodova potrebnih da bi student završio studijski program	180 ECTS bodova
9. Akademski/stručni naziv koji se stječe završetkom studija	Doktor/doktorica znanosti iz znanstvenog područja Tehničkih znanosti, znanstvenog polja Računarstvo
10. Naziv i šifra kvalifikacije u Registru HKO-a za koji program zadovoljava uvjet minimalnih obaveznih ishoda učenja (ako je primjenjivo) ¹	-
11. Razlozi za pokretanje studija: ²	
11.1. Potrebe tržišta rada da (da/ne)	
11.1.1. Naziv i šifra standarda zanimanja u HKO-u za koje program obrazuje (ako je primjenjivo)	
Predloženi studijski program obrazuje doktore/doktorice iz znanstvenog područja Tehničkih znanosti, znanstvenog polja Računarstvo, što podrazumijeva stručnost koja se može aplicirati u širokom spektru zanimanja, kako u znanstveno-istraživačkim krugovima tako i u gospodarstvu.	
11.1.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru (strateška utemeljenost, utemeljenost na temelju odabranih pokazatelja tržišta rada i usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruga) ³	

¹ Upis u skladu sa Zahtjevom za provjerom usklađenosti programa - čl. 34 [Pravilnika o registru HKO-a](#) (NN, 62/2014)

² Utemeljenost studijskog programa dokazuje se u odnosu na ulogu kvalifikacije koja se steče završetkom, moguće odabrati jedan ili više razloga (potrebe tržišta rada, nastavak obrazovanja, ostale potrebe pojedinca)

³ Strateška utemeljenost se dokazuje pozivanjem na relevantne sektorske strategije i ostale strateški relevantne dokumente. Utemeljenost na temelju odabranih pokazatelja tržišta rada iskazuje se analizom trenutačne i dosadašnje ponude i potražnje, odnosno projekcijom ponude i potražnje za određenom kvalifikacijom u budućnosti (stručne podloge moguće preuzeti s [HKO portala](#))

Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci nositelj je programa poslijediplomskih doktorskih studija iz područja Tehničkih znanosti, polja Elektrotehnike, Strojarnstva, Brodogradnje i Temeljnih 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 dokorskog 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 djelokrug rada Fakulteta. Osim s inherentnim potrebama razvoja Tehničkog fakulteta, predloženi studijski program usklađen je i sa strategijom Sveučilišta u Rijeci (Strategija 2014-2020, Sveučilište u Rijeci, 2014.), 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.

Predlaganjem poslijediplomskog dokorskog studija iz područja Tehničkih znanosti, polja Računarstva, nastoji 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 omogućit će 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 predloženog 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, MZOŠ; <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.

11.2. Nastavak obrazovanja **da** (da/ne)

11.2.1. Nazivi kvalifikacija više razine na kojima je moguć nastavak obrazovanja (nazivi i šifre standarda kvalifikacija u Registru HKO-a ako je primjenjivo)

Nakon završetka dokorskog studija otvarat će se brojne mogućnosti nastavka znanstvenoistraživačkog rada na matičnoj instituciji ili srodnim institucijama u Hrvatskoj ili inozemstvu, kao i poslijedokorskog usavršavanja.

11.3. Ostale potrebe pojedinca i društva **da** (da/ne)

11.3.1. Obrazložiti na koji način program pridonosi ispunjavanju drugih društvenih potreba i potreba pojedinca, odnosno služi dobrobiti i koristima koje nisu isključivo interesno i profitno organizirane te doprinose osobnom razvoju, slobodi, samostalnosti i kreativnosti pojedinca

Predloženi 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 i predloženi studij nedvosmisleno potiče kreativnost i slobodu pojedinca. Predloženi 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.

11.3.2. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo,...)

Postojeći znanstvenoistraživački i stručni projekti, te kontinuirana suradnja s gospodarstvom i poduzetništvom, temelji su i pretpostavka daljnjeg nastavka i razvoja suradnih istraživanja koja će se dodatno poticati predloženim studijskim programom. Predviđena je suradnja sa stručnjacima i znanstvenicima iz gospodarstva u provođenju studijskog programa. U prvom redu, predviđena je suradnja s većim gospodarskim subjektima (npr. Ericsson Nikola Tesla d.o.o., HT d.d.), ali očekuje se suradnja i s malim i srednjim poduzetništvom, posebice s tvrtkama koje se zasnivaju na primjeni najnovijih računalnih rješenja i osmišljavanju novih računalnih proizvoda, a zapošljavaju bivše studente Tehničkog fakulteta (npr. Coadria, Infobip, Infinum, Danieli, Novatec, Systec, NetCom, Montelekro, Hrvatska elektroprivreda, Logit, Amdosoft Systems itd.). Suradnja se predvidivo odnosi na nastavni proces (primjerice, gostujuća predavanja i međusobni stručni posjeti), ali i mogućnosti znanstvenoistraživačkog rada na zajedničkim projektima. Studenti će također imati mogućnost istraživačkoga rada i na lokalnim sveučilišnim jedinicama poput Znanstveno-tehnologijskoga parka te Centra za napredno računanje i modeliranje (mogućnost korištenja resursa superračunala *Bura*). Naglasak studija na multidisciplinarnosti i primjeni inovativnih tehnologija i u drugim područjima društva omogućit će povezivanje s lokalnom zajednicom i udrugama koje nastoje poboljšati kvalitetu života šire zajednice.

Višegodišnje iskustvo izvođenja poslijediplomskih doktorskih studija u polju Elektrotehnike, Strojstva, Brodogradnje, Temeljnih tehničkih znanosti i Interdisciplinarnih tehničkih znanosti, te postojeća suradnja s lokalnom zajednicom u tim područjima, bit će poveznica za unaprjeđenje znanstvenoistraživačke djelatnosti i širenje utjecaja predloženog doktorskog studija iz područja Računarstva.

11.4. Navesti moguće partnere izvan visokoškolskog sustava koji su iskazali interes za studijski program

Osim povezanosti s eminentnim stručnjacima iz područja računarstva s inozemnih institucija u visokoškolskom sustavu (KTH Royal Institute of Technology, Švedska; Elektrotehnički fakultet Podgorica, Crna Gora; University of Ljubljana, Slovenija), koji su direktno involvirani u doktorski studij, kroz predloženi studijski program nastaviti će se i postojeća suradnja sa znanstvenicima i stručnjacima iz gospodarstva. Djelatnici sljedećih tvrtki sudjelovat će u izvođenju dijela nastave (gostujuća predavanja, stručni posjeti) i istraživanja u sklopu predloženog studijskog programa i na taj način doprinijeti međusobnoj suradnji i razvoju: Ericsson Nikola Tesla d.o.o., Coadria d.o.o., Infobip d.o.o. itd.

Namjera je kontinuirano povećavati listu zainteresiranih partnera, s obzirom na njihov značaj i utjecaj te odnosne znanstvenoistraživačke potrebe i kapacitete. Prijava i provedba zajedničkih projekata jedan je od važnih ciljeva pri pokretanju predloženog studijskog programa.

12. Usporedivost studijskog programa sa sličnim programima akreditiranih visokih učilišta u RH i EU (navesti i obrazložiti usporedivost dva programa, od kojih barem jedan iz EU, s programom koji se predlaže te navesti mrežne stranice programa)

Prije same izrade prijedloga programa doktorskoga studija, napravljena je analiza usporedivosti s programima na drugim visokoškolskim institucijama u zemlji i EU, uključujući:

- University of Edinburgh, UK (<http://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees/index.php?r=site/bySubject&sid=9>)
- Imperial College, London, UK (<http://www.imperial.ac.uk/computing/prospective-students/phd/>)
- University of Liverpool, UK (<https://www.liverpool.ac.uk/study/postgraduate/courses/research/faculty-of-science-and-engineering/school-of-electrical-engineering-electronics-and-computer-science/computer-science/computer-science-mphil-phd/overview/>)

- Newcastle University, UK (<http://www.ncl.ac.uk/postgraduate/courses/degrees/computer-science-integrated-phd/>)
- Graz University of Technology, Austrija (<https://www.tugraz.at/en/studying-and-teaching/degree-and-certificate-programmes/doctoral-programmes/doctoral-school-of-computer-science/>)
- Politecnico di Milano, Italija (<http://www.dottorato.polimi.it/en/phd-programmes/active-phd-programmes/information-technology/>)
- Politecnico di Torino, Italija (<http://dottorato.polito.it/iis/en/overview>)
- Ecole Centrale de Lyon, Francuska (<http://www.ec-lyon.fr/en/research/doctoral-schools>)
- Grenoble Institute of Technology, Francuska (<http://www.grenoble-inp.fr/doctorates/ecole-doctorale-for-computer-sciences-applied-and-pure-mathematics-mstii--26961.kjsp>)
- Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Slovenija (<https://fri.uni-lj.si/sl/studijski-program/racunalnistvo-informatika-2>)
- Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru, Slovenija (<https://feri.um.si/en/study/programmes/third-cycle/dr/rit/>)
- Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb (http://www.fer.unizg.hr/studiji/doktorski_studij)
- Elektrotehnički fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek (<http://www.etfos.unios.hr/studiji/poslijediplomski-doktorski-studij/>)
- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split (<https://elearning.fesb.unist.hr/course/view.php?id=922>)

Zaključeno je da je predloženi program kompatibilan i usporediv s programima navedenih institucija. Detaljnija analiza programa dvije hrvatske i jedne institucije iz EU dana je u nastavku.

Poslijediplomski doktorski studij na Elektrotehničkom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku organiziran je u trajanju od 6 semestara (3 godine) na kojima su studenti dužni steći 180 ECTS bodova. U punom radnom vremenu studij traje 3 godine, a prema potrebi može biti organiziran kao studij s djelom radnog vremena. Nastava je organizirana kroz predavanja, seminarske radove i rad na projektima. Poslijediplomski doktorski studij može se upisati sa završenim odgovarajućim sveučilišnim diplomskim studijem elektrotehnike ili srodnim studijem uz ostvarenih najmanje 300 ECTS bodova. Usporedba se posebno odnosi na smjer Komunikacije i informatika koji je po programu sličan predloženom studiju. Završetkom studija student stječe kompetencije za vođenje znanstveno - istraživačkih projekata, razvoj i primjenu novih tehnologija kao i sposobnost za odgajanje stručnog i znanstvenog kadra. Kroz smjer Komunikacije i informatika, studenti stječu teorijske podloge te iscrpno poznavanje znanstvenih metoda za planiranje projektiranja, razvoja, analize i optimizacije komunikacijskih i informacijskih sustava.

ECTS bodovi stječu se pohađanjem nastave, polaganjem ispita i sudjelovanjem u znanstveno-istraživačkom radu na projektima. Doktorski program usmjeren je znanstveno-istraživačkom radu, tako da od potrebnih 180 ECTS-a od 48 do 54 boda se mora steći polaganjem ispita, a od 126 do 132 boda znanstveno-istraživačkim radom, od kojih se minimalno 72 mora postići objavljivanjem rezultata. Preostalih 60 bodova iz istraživačkog rada stječe se kvalifikacijskim ispitom (10), radom na projektu (10), istraživačkim boravkom (10) na inozemnoj znanstvenoj ustanovi u trajanju od 30 i više dana te temeljem odobrene teme doktorskog rada (30). Svi radovi moraju biti iz područja teme doktorskog rada. 20 ECTS bodova student dobiva za svaki rad u časopisu ili skupu s međunarodnom recenzijom, 40 ECTS bodova vrijedi rad objavljen u časopisu citiranom u referalnim bazama Science Citation Index (SCI) ili Science Citation Index Expanded (SCIExp.), a 60 ECTS bodova student dobiva za svaki rad s najviše dva koautora objavljen u časopisu citiranom referalnoj bazi Current Contents. Od 48 bodova koje je moguće ostvariti polaganjem ispita, 12 ECTS-a stječe se polaganjem zajedničkih temeljnih predmeta prvog semestra, 12 ECTS-a temeljnim predmetima drugog semestra, a preostalih 24 ECTS-a na osnovu položenih znanstveno - usmjeravajućih predmeta 2. 3. i 4. semestra. Prije pokretanja postupka za prihvaćanje teme potrebno je ostvariti najmanje 120 bodova (od toga minimalno 60 ECTS bodova objavljivanjem rezultata svog istraživanja, pri čemu najmanje jedan znanstveni rad iz područja teme doktorske disertacije mora biti objavljen u međunarodnom znanstvenom časopisu A kategorije (SCI, SCI-Exp., CC)), a sam postupak mora biti pokrenut najmanje 4 godine od upisa.

Što se tiče materijalnih resursa, fakultet raspolaže sa 18 opremljenih predavaonica, 9 računalnih učionica, 18 laboratorija te bibliotekom s čitaonicom.

Na doktorskom studiju smjer Informacije i komunikacije angažirano je 17 nastavnika (uključujući 5 vanjskih suradnika), od čega je 10 redovitih profesora, 1 izvanredni profesor te 6 nastavnika u zvanju docenta. Na smjeru Komunikacije i informatika ukupno je ponuđeno 38 kolegija od kojih je 7 zajedničkih temeljnih predmeta koji se upisuju u prvom semestru. Nastava je za sve kolegije organizirana uniformno i sastoji se od ukupno 45 sati od kojih je 30 sati predavanja dok se ostatak od 15 sati odnosi na seminarske radove, vježbe - istraživački rad u laboratoriju. Vrijednost svakog kolegija je 6 ECTS bodova.

Iz svega navedenog slijedi visoka usporedivost predloženog programa poslijediplomskog doktorskog studija pri Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Rijeci s doktorskim studijem Elektrotehničkog fakulteta u Osijeku, posebno u dijelovima koji se

odnose na uvjete studiranja, raspodjelu ECTS bodova, te sličnost tematike koja se obrađuje u ponuđenim kolegijima. Uspoređujući ljudske i materijalne resurse pridodijeljene izvođenju doktorskih studija također se može uočiti visoka usporedivost u broju i znanstvenim zvanjima nastavnika kao i laboratorijskim prostorima za održavanje nastave.

Poslijediplomski doktorski studij Računarstva na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu organiziran je u trajanju od 6 semestara odnosno 3 godine, a iz opravdanih razloga može se produžiti do pet godina. Studij s dijelom radnog vremena traje najviše pet godina, a iz opravdanih razloga, može se produžiti do sedam godina. Na doktorski studij može se upisati pristupnik koji je završio dodiplomski ili diplomski studij u polju elektrotehnike ili računarstva sa srednjom ocjenom svih položenih ispita na dodiplomskom ili diplomskom studiju od 3,5 i više te magistar znanosti iz polja elektrotehnike ili računarstva.

Središnja komponenta sveučilišnog dokorskog studija na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu je znanstveno istraživanje i stvaranje. Doktorand upisuje 5 predmeta, svaki s opterećenjem izraženim sa 6 ECTS bodova, u pravilu u prvom i drugom semestru studija, te dodatno upisuje istraživački seminar u svojem području istraživanja u svih šest semestara studija i u njemu aktivno sudjeluje. Doktorand je obavezan tijekom svake akademske godine održati najmanje jednu prezentaciju unutar istraživačkog seminara. Kvalifikacijski doktorski ispit polaže se tijekom prve godine studija. Položeni kvalifikacijski doktorski ispit uvjet je za pokretanje postupka prijave teme dokorskog rada. Tijekom prve godine dokorskog studija, a nakon položenog kvalifikacijskog dokorskog ispita, doktorand predlaže temu i mentora dokorskog istraživanja. Povjerenstvo za ocjenu teme i predlaganje mentora organizira javni razgovor o očekivanom izvornom znanstvenom doprinosu dokorskog rada i predlaže ocjenu izvornog znanstvenog doprinosa te imenuje mentora. Doktorand je obavezan prije predaje dokorskog rada na ocjenu imati objavljen ili prihvaćen za objavljivanje najmanje jedan međunarodno recenzirani rad u časopisu indeksiranom u CC, SCI ili SCI - Expanded, tematski vezan za dokorsko istraživanje, u kojem je prvi autor. Uz to, doktorand je obavezan prezentirati i objaviti najmanje jedan rad u zborniku radova međunarodne konferencije.

Doktorski program usmjeren je znanstveno - istraživačkom radu, tako da od potrebnih 180 ECTS-a 30 se mora steći pohađanjem predavanja i polaganjem ispita, a 150 znanstveno - istraživačkim radom.

Što se tiče materijalnih resursa, fakultet raspolaže sa 29 istraživačkih laboratorija, s istraživačkom opremom vrijednosti veće od 70 milijuna kuna, 7 računalnih učionica te bibliotekom s čitaonicom.

Na doktorskom studiju angažirano je 206 nastavnika od kojih je 150 zaposleno na samoj instituciji, a ostali su vanjski suradnici, što uključuje i 15 inozemnih suradnika. U svojstvu mentora djeluje 89 nastavnika, uključujući 16 inozemnih.

U razdoblju od početka 2011. godine do kraja 2015. godine upisano je 299 doktoranada odnosno u prosjeku 60 godišnje.

Na poslijediplomskim doktorskim studijima elektrotehnike i računarstva ukupno je ponuđeno 112 predmeta u ljetnom i 99 u zimskom semestru, pri čemu su svi predmeti izborni odnosno nema obaveznih predmeta. Vrijednost svakog kolegija je 6 ECTS bodova.

Iz svega navedenog slijedi usporedivost predloženog programa poslijediplomskog dokorskog studija pri Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Rijeci s doktorskim studijem Fakulteta elektrotehnike i računarstva, posebno u dijelovima koji se odnose na uvjete studiranja, raspodjelu ECTS bodova, broj ponuđenih smjerova te kompetencije koje se stječu u ponuđenim kolegijima. Uspoređujući ljudske i materijalne resurse pridodijeljene izvođenju dokorskog studija također se može uočiti usporedivost u broju i znanstvenim zvanjima nastavnika zaposlenih na instituciji kao i vanjskih suradnika, te laboratorijskim prostorima za održavanje nastave, srazmjerno broju studenata.

Trogodišnji doktorski studij računarstva i informatike na Sveučilištu u Mariboru ukupno nosi 180 ECTS bodova (<https://feri.um.si/en/study/programmes/third-cycle/dr/rit/>). Ispiti ukupno nose 60 ECTS-a. U prvom semestru, svi studenti imaju obavezan kolegij Metode znanstvenoistraživačkoga rada. U prvoj godini studija, student bira tri izborna kolegija, svaki po 10 ECTS-a, dok se u prvom semestru još odabire i obavezni seminar iz širega područja istraživanja, koji nosi 5 ECTS-a. Seminari se također upisuju u trećem i četvrtom semestru studija i nose po 10 ECTS bodova. Sam se istraživački rad obrađuje kroz tri projekta koji nose svaki po 20 ECTS-a. Javni razgovor u petom semestru nosi 30 ECTS-a, isto kao i izrada i obrana disertacije u šestom semestru.

Na studiju smjer Informacije i komunikacije angažirano je 25 nastavnika, koji su nositelji i izvođači na ukupno 31 izbornom i jednom obaveznom predmetu.

Nakon skupljenih minimalno 40 ECTS-a i položenog obaveznog predmeta i prvoga seminara, student može upisati 2. godinu studija. Završna godina se može upisati nakon izvršenih obaveza u drugoj godini, položenim svim predmetima iz prve godine te položenim drugim seminarom. Od studenta se očekuje da publicira barem jedan znanstveni rad na stranom jeziku, koji je prihvaćen ili objavljen u časopisu koji je zastupljen u JCR (SCI, SSCI ali A&HCI) i po faktoru odjeka iznad mediana u svojoj kategoriji ili barem dva članka u trećoj kvartili.

Iz navedene strukture studija te analizom predmeta i područja koja predmeti obrađuju može se zaključiti kako je predloženi program poslijediplomskog dokorskog studija pri Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Rijeci usporediv s doktorskim studijem

računarstva i informatike na Sveučilištu u Mariboru, posebno u dijelovima koji se odnose na uvjete studiranja, raspodjelu ECTS bodova, uvjetima za napredovanje i završetak studija, te u broju kolegija i tematici koja se u kolegijima obrađuje. Naposljetku, uz prethodno istaknute sličnosti s analiziranim programima, u nastavku su navedene i analizirane pojedine razlike:

Analizirani programi imaju različit broj ECTS-a dodijeljenih pohađanju predavanja i polaganju ispita. Preciznije, program Sveučilišta u Osijeku 48 do 54 ECTS-a, Sveučilišta u Mariboru 60 ECTS-a, a Sveučilišta u Zagrebu 30 ECTS-a. U predloženom studijskom programu taj broj iznosi 42 ECTS-a što je manje od broja ECTS-a za druge programe. Budući da bi fokus doktorskog studija trebao biti na istraživačkom radu, ovakav je omjer između nastave i istraživačkog rada prikladniji.

Osim samog broja ECTS-a, navedeni programi imaju i različit broj ECTS-a dodijeljen obaveznim predmetima, pri čemu Sveučilište u Osijeku ima više (24 ECTS-a), dok manje imaju Sveučilište u Mariboru (5 ECTS-a) i Sveučilište u Zagrebu (0 ECTS-a), tj. svi predmeti su tamo izborni. Prema predloženom studijskom programu samo jedan predmet sa 6 ECTS-a je obavezan: "Metodologija znanstvenoistraživačkog rada". Gradivo navedenog predmeta korisno je svim studentima doktorskog studija, dok izbor ostalih predmeta ovisi o konkretnom području njihovog znanstvenoistraživačkog rada.

Svi analizirani studijski programi zahtijevaju od studenata objavu znanstvenih radova u časopisima i zbornicima radova sa znanstvenih skupova. Za ovu aktivnost programi Sveučilišta u Mariboru i Sveučilišta u Zagrebu ne dodjeljuju eksplicitno ECTS bodove već je objava radova jedan od uvjeta za predaju doktorskog rada. Sveučilište u Osijeku, kao i predloženi studijski program, eksplicitno dodjeljuje ECTS-ove, sukladno kategoriji radova. Motiv za ovaj način vrednovanja je konkretna i eksplicitna validacija navedenih aktivnosti. Također, bitno je istaknuti kako je predloženi broj bodova za pojedinu kategoriju rada bitno manji od onog koji se dodjeljuje na Sveučilištu u Osijeku. Svi programi, bez obzira dodjeljuju li ECTS bodove ili ne, imaju usporedive uvjete što se tiče broja objavljenih radova i njihovih kategorija.

Jedna od distinkcija u odnosu na analizirane programe je i boravak na drugim domaćim ili inozemnim sveučilišnim ili znanstvenim institucijama, koji se zahtijeva za studente s punim radnim vremenom i donosi minimalno 20 ECTS-a. Programi u Sveučilištu u Zagrebu i Sveučilištu u Mariboru ne navode slične uvjete, dok program Sveučilišta u Osijeku za sličnu aktivnost dodjeljuje 10 ECTS bodova, također bez uvjeta za nastavak studija. Konkretni motiv za ovaj uvjet je poticanje mobilnosti i suradnje, kao iznimno bitnog aspekta kvalitetnog znanstvenoistraživačkog rada.

13. Usklađenost s misijom i strategijom sastavnice i Sveučilišta u Rijeci.

Jačanje istraživačkih potencijala, multidisciplinarnost, unutarnja i vanjska mobilnost, cjeloživotno obrazovanje i povezanost s gospodarstvom osnovna su područja u kojima će predloženi doktorski studij poticati daljnji razvoj kako Tehničkog fakulteta tako i Sveučilišta u Rijeci. U tom smislu, predloženi studijski program usklađen je s misijom, vizijom i strategijom Sveučilišta u Rijeci, prvenstveno iz razloga što omogućava jačanje prepoznatljivosti Sveučilišta u istraživačkom kontekstu te širenje baze znanstvenika i istraživača u polju Računarstva. S obzirom na ciljeve i zadatke objavljene u dokumentu Strategija 2014-2020 (Sveučilište u Rijeci, 2014.), predloženi doktorski studij izravno će doprinijeti povećanju broja studenata na doktorskim studijima u cjelini, povećat će i broj aktivnih mentora na doktorskim radovima, a indirektno, kroz poticanje i zahtijevanje objavljivanja znanstvenih radova u međunarodnim publikacijama i rad na znanstvenoistraživačkim projektima, osnažiti znanstvenu produktivnost i kvalitetu istraživačkog rada na Sveučilištu. Doktorski studij iz polja Računarstva, koje se rapidno razvija i postaje jednom od glavnih okosnica društveno-tehnološkog napretka, pomoći će i snažnijoj integraciji Sveučilišta u Europski istraživački prostor. Povećanje znanstvenoistraživačkih kapaciteta omogućit će veću uspješnost uključivanja u modele financiranja istraživanja iz programa EU. Jedna od osnovnih odlika predloženog studijskog programa jest i multidisciplinarnost, čime se dodatno potiče kako unutarnja tako i vanjska mobilnost studenata. Omogućavaju se fleksibilni putevi učenja i cjeloživotni sustav obrazovanja s naglaskom na izobrazbu studenata koji se žele razvijati u znanstvenom pravcu te stjecati suvremena znanja i vještine. Konačno, očekuje se i jača povezanost Sveučilišta s gospodarstvom, korištenjem stručnjaka i znanstvenika iz gospodarstva u nastavnim procesima.

14. Otvorenost studija prema horizontalnoj i vertikalnoj pokretljivosti studenata u nacionalnom i međunarodnom prostoru visokog obrazovanja

Predloženi studijski program usklađen je s Bolonjskom deklaracijom, čime su ostvarene pretpostavke za pokretljivost studenata u nacionalnom i međunarodnom prostoru visokog obrazovanja. Kroz predloženu strukturu studija predlažu se i obveze studenata, a jedna od predviđenih obveznih aktivnosti pretpostavlja boravak na drugim domaćim ili inozemnim sveučilišnim ili znanstvenim institucijama u trajanju od najmanje tri mjeseca. Na ovaj način izravno se stimulira kako nacionalna tako i međunarodna pokretljivost studenata. Glede poticanja horizontalne mobilnosti studenata, odnosno stvaranja pretpostavki za stjecanje kompetencija iz šireg opusa unutar područja Tehničkih znanosti, predloženi studijski program omogućava upisivanje jednog izbornog predmeta s drugih doktorskih studija Tehničkog fakulteta ili drugih sastavnica Sveučilišta. Također, predviđen je i izbor općih matematičkih predmeta s ciljem usvajanja sadržaja (znanja, metoda i procedura) koji se mogu aplicirati na širokom spektru tehničkih problema (npr. numeričko modeliranje,

optimizacija, zaključivanje zasnovano na statističkim odrednicama) . Primjenjivost ponuđenih sadržaja u većini tehničkih sustava i procesa pridonijet će atraktivnosti studija odnosno privlačenju studenata drugih struka za studiranje i istraživanje u sklopu predloženog studijskog programa.

Završetkom studija i stjecanjem akademskog naziva doktora znanosti, omogućuje se daljnje obrazovanje na post-doktorskim tečajevima, studijima i usavršavanjima.

15. Uvjeti upisa na studij i selekcijski postupak

Na poslijediplomski doktorski studij iz područja Tehničkih znanosti, polje Računarstvo, mogu se upisati osobe koje su završile odgovarajući diplomski sveučilišni studij i stekle najmanje 300 ECTS bodova. Za pristupnike koji su stekli ranije kvalifikacije po studijskom sustavu prije 2005. godine, poslijediplomski doktorski studij mogu upisati osobe koje su završile odgovarajući dodiplomski sveučilišni studij. U oba navedena slučaja Fakultetsko vijeće utvrđuje koji se studiji smatraju odgovarajućim i donosi konačnu odluku o upisu. Fakultetsko vijeće može u pojedinim slučajevima postaviti dodatne uvjete, poput odgovarajućeg općeg uspjeha u studiranju na diplomskoj razini.

Selekcijski postupak polaznika započinje raspisanim natječajem, nakon kojega Povjerenstvo za poslijediplomske studije i znanost utvrđuje koji pristupnici zadovoljavaju kriterije te predlaže Fakultetskom vijeću odabir polaznika. Fakultetsko vijeće na temelju navedenog prijedloga donosi konačnu odluku. Kriteriji odabira su višestruki. Konkretno, za upis na prvu godinu doktorskog studija pristupnik mora ispuniti obrazac za upis na doktorski studij, priložiti dvije preporuke, dati pismenu izjavu o razlozima za upis doktorskog studija, priložiti službeni prijepis ocjena stečenih na studiju diplomske razine, te obaviti razgovor s Povjerenstvom za razgovor s pristupnicima na poslijediplomski doktorski studij imenovanim od strane Fakultetskog vijeća.

Pismena izjava pristupnika o razlozima za upis doktorskog studija treba sadržavati opis njegovog znanstvenog interesa, ideje vezane za doktorski studij, te razloge zbog čega je kandidat izabrao upravo određeno područje istraživanja.

16. Ishodi učenja studijskog programa

16.1. Popis obaveznih i izbornih skupova ishoda učenja na razini studijskog programa

Završetkom studija student će steći stupanj doktora znanosti koji će primarno označavati da izvrsno poznaje određenu znanstvenu tematiku u području računarstva i da je dokazao sposobnost u provedbi izvornog znanstvenog istraživanja. Steći će znanja, vještine (kako spoznajne tako i socijalne) te razine samostalnosti i odgovornosti karakteristične za najviši stupanj formalnog obrazovanja. Studenti će tako, po završetku doktorskog studija, biti u stanju kritički i argumentirano vrednovati postojeće teorije, principe, metode, postupke i sustave, samostalno razvijati nove metode analize i projektiranja računalnih sustava, te predlagati nova i optimizirati postojeća rješenja, time pomičući granice poznatoga.

Studenti će vrsno poznavati literaturu i nerazjašnjene probleme iz određenog područja te će steći sposobnosti osmišljavanja i provođenja znanstvenoistraživačkog projekta, objavljivanja rezultata istraživanja te predstavljanja tih rezultata drugim znanstvenicima. Bit će svjesni važnosti etičkog autoriteta i vodit će posebnu brigu o etici i društvenim vrijednostima u svojim istraživanjima. Na temelju timskog rada na zajedničkim projektima i općenito kroz odnose s nastavnicima, domaćim i međunarodnim znanstvenicima, steći će socijalne vještine potrebne za stvaranje i razvijanje međuljudskih odnosa, posebno u multikulturalnim istraživačkim okruženjima.

Studenti će biti sposobni izraziti svoje stavove u prisutnosti stručnjaka u istom ili komplementarnom području istraživanja i rada (na znanstvenoistraživačkim skupovima, seminarima, gostovanjima na drugim institucijama, itd.).

Biti će autonomni u procesu učenja i poučavanja, vrlo dobro će razumjeti te procese, te će predano i odgovorno prenositi stečeno znanje mlađim studentima. Studenti doktorskog studija težit će, gdje god je to moguće, interdisciplinarnom pristupu u rješavanju problema u raznorodnom području računarstva, te u integraciji i poboljšanju složenih računalnih sustava.

Predloženi studijski program omogućuje stjecanje znanja i vještina u osmišljavanju, razvoju i primjeni novih tehnologija u računarstvu, posebno u područjima robotike i umjetne inteligencije, obradbe informacija, komunikacijskih sustava te interaktivnih sustava.

Obavezni skup ishoda učenja na razini studijskog programa primarno se steće kroz obvezatni kolegij na prvoj godini studija

naslovljen „Metodologija znanstvenoistraživačkog rada“, a odnosi se na razumijevanje teorije znanosti i odnosa znanosti s drugim relevantnim djelatnostima, razlikovanje stručnog i znanstvenog rada, organiziranje znanstvenog istraživanja, poznavanje metodologije znanstvenog istraživanja te ovladavanje postupcima objavljivanja rezultata znanstvenog istraživanja.

Specifična znanja i vještine koja će polaznik steći završetkom studija ovisit će o izabranim predmetima i temi doktorskog rada, a odnosni skupovi ishoda učenja mogu se kategorizirati prema ponudi izbornih kolegija:

- Poznavanje i korištenje naprednih matematičkih formalizama i metoda za formulaciju, analizu i rješavanje znanstvenoistraživačkih problema u općenitom smislu – stjecanje kroz kolegije: Matematičko modeliranje i numeričke metode, Metode optimizacije, Statističke metode i stohastički procesi
- Razumijevanje i primjena metoda umjetne inteligencije za razvoj inteligentnih i ekspertnih sustava te korištenje modela predstave znanja i postupaka strojnog učenja – stjecanje kroz kolegije: Inteligentni sustavi, Primijenjeno strojno učenje
- Primjena neizravne logike, neuronskih mreža i genetskih algoritama u rješavanju problema iz područja optimiranja, raspoznavanja uzoraka i automatskog upravljanja – stjecanje kroz kolegij: Uvod u meko računarstvo i primjene
- Razumijevanje i primjena tehnika prediktivnog modeliranja i metoda eksperimentalnog vrednovanja u području interakcije čovjeka i računala; razumijevanje računalnih sustava zasnovanih na nosivim uređajima – stjecanje kroz kolegije: Oblikovanje i vrednovanje naprednih interaktivnih sustava, Nosivo računarstvo
- Primjena tehnika i metoda percepcije kod računala i autonomnih agenata; primjena osnovnih principa u projektiranju uslužnih robotskih sustava – stjecanje kroz kolegije: Računalna percepcija, Uslužna robotika
- Razumijevanje i praktična primjena teorije informacije; poznavanje specifičnosti modernih komunikacijskih mreža i protokola te operacijskih sustava specifično namijenjenih komunikacijskim mrežama – stjecanje kroz kolegije: Teorija informacija s primjenama, Odabrana poglavlja iz komunikacijskih mreža.

16.2. Multidisciplinarnost/interdisciplinarnost studijskoga programa

Multidisciplinarnost studijskog programa očituje se kroz mogućnost odabira predmeta drugog poslijediplomskog doktorskog studija Tehničkog fakulteta ili doktorskih studija drugih sastavnica Sveučilišta u Rijeci. Na taj način studenti će moći steći određene kompetencije iz polja Elektrotehnika, Strojarsvo, Brodogradnja, Temeljne tehničke znanosti, ali i iz drugih područja znanosti.

Studijski program temelji se na primjeni novih tehnologija zasnovanih na informacijsko-komunikacijskoj infrastrukturi i naprednim računalnim sustavima, te prirodno nameće potrebu za multidisciplinarnošću i obuhvaćanjem znanja i vještina iz ostalih područja koje apliciraju rezultate računalne znanosti. Računalni sustavi danas su prisutni praktički u svim sferama života, pa je multidisciplinarnost u području računarstva možda i najjače izražena. Posebna povezanost vrijedi s područjem elektrotehnike (specifično: elektronika, radiokomunikacije, automatizacija, robotika), što je moguće prepoznati i kroz skupinu ponuđenih predmeta na studiju. Znanja i vještine iz područja računarstva komplementarna su i neophodna i u strojarstvu i brodogradnji, ali i u brojnim drugim područjima, kao što su biomedicina, zaštita okoliša i dr.

17. Kod prijave diplomskih studija navesti preddiplomske studijske programe predlagača ili drugih institucija u RH s kojih se dopušta upis na predloženi diplomski studijski program

-

18. Kod prijave integriranih studija – navesti razloge za objedinjeno izvođenje preddiplomske i diplomske razine studijskog programa

-

19. Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS – bodova (prilog: Tablica 1.)

U prilogu.

20. Opis svakog predmeta (prilog: Tablica 2.)

U prilogu.

21. Struktura studija, ritam studiranja i obveze studenata

Predloženi studijski program se u organizacijskom smislu oslanja na tradiciju i praksu postojećih doktorskih studija Tehničkog fakulteta. Doktorski studij, kojeg čini jedan modul, ima različitu organizaciju za studente s punim radnim vremenom u odnosu na studente s dijelom radnog vremena. U oba navedena slučaja studenti su obvezni steći najmanje 180 ECTS bodova. Za studente s punim radnim vremenom minimalno trajanje dokorskog studija iznosi 3 godine (6 semestara), a propisane aktivnosti navedene su u Tablici 3.

Tablica 3.

Aktivnosti (studenti s punim radnim vremenom)	ECTS
A. Znanstvenoistraživački rad Provedba znanstvenoistraživačkog rada pod nadzorom i uz pomoć mentora odnosno komentora koji će rezultirati izradom, ocjenom i obranom dokorskog rada	90
B. Polaganje predmeta Polaganje obveznog i izbornih predmeta propisanih studijskim programom dokorskog studija	42
A. Boravak na drugim institucijama Boravak na drugim domaćim ili inozemnim sveučilišnim ili znanstvenim institucijama u trajanju od najmanje tri mjeseca (ili odgovarajuće studijske aktivnosti kojima se potiče internacionalizacija istraživanja)	minimalno 20
B. Objavljivanje znanstvenih radova Objavljivanje znanstvenih radova i predstavljanja znanstvenih rezultata na međunarodnim i domaćim znanstvenim skupovima	minimalno 28
UKUPNO:	minimalno 180

U tablicama koje slijede (Tablica 4, Tablica 5, Tablica 6 i tablica 7) navodi se detaljnija razrada prethodno navedenih aktivnosti.

Tablica 4.

A. Znanstvenoistraživački rad (90 ECTS)	Napomena
Na kraju 2. semestra student javno izlaže o rezultatima do tada provedenih istraživanja. Prezentaciji prisustvuju, pored mentora studenta, voditelja modula te jednog nastavnika, i drugi studenti odnosne godine na doktorskom studiju. O obavljenom izlaganju mentor studenta podnosi izvješće Fakultetskom vijeću. Za upis druge godine studija izvješće mora biti ocijenjeno pozitivnom ocjenom.	3 ECTS (priprema prezentacije i izlaganje o rezultatima istraživanja)
Prilikom upisa u 2. godinu studija student podnosi prijavu teme dokorskog rada. Prijava i obrana teme provodi se sukladno Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci. Uvjeti za prijavu teme dokorskog rada su odslušani svi predmeti te položena najmanje tri predmeta.	10 ECTS (prijava i obrana teme)
Na kraju 4. semestra student obavlja javno izlaganje o rezultatima do tada provedenih istraživanja. Prezentaciji prisustvuju, pored mentora studenta, voditelja modula te jednog nastavnika, i drugi studenti odnosne godine na doktorskom studiju. O obavljenom izlaganju mentor studenta podnosi izvješće Fakultetskom vijeću. Za upis treće godine studija izvješće mora biti ocijenjeno pozitivnom ocjenom.	3 ECTS (priprema prezentacije i izlaganje o rezultatima istraživanja)
Objavljen ili prihvaćen za objavljivanje jedan rad u inozemnom (ili dva u domaćem) časopisu koji je zastupljen u bazi CC (<i>Current Contents</i>), SCI (<i>Science Citation Index</i>), odnosno SCI-Expanded, sukladno Pravilniku o poslijediplomskim sveučilišnim (doktorskim) studijima.	20 ECTS

Znanstvenoistraživački rad koji će rezultirati izradom, ocjenom i obranom doktorskog rada.	50 ECTS (rad) 4 ECTS (obrana)
UKUPNO:	90

Tablica 5.

B. Polaganje predmeta (42 ECTS)				
God.	Sem.	Polaganje predmeta	ECTS	Napomena
1.	1./2.	Obvezni predmet	6	15 sati nastave
		Izborni predmet 1	6	15 sati nastave
		Izborni predmet 2	6	15 sati nastave
		Izborni predmet 3	6	15 sati nastave
		Izborni predmet 4	6	15 sati nastave
		Izborni predmet 5	6	15 sati nastave
2.	3./4.	-	-	-
3.	5./6.	-	-	-
			42	

Posebni preduvjeta za upis pojedinog predmeta nema, osim činjenice da pri oblikovanju programa (izbor predmeta i red njihova upisivanja) studentu pomaže mentor. Student upisuje jedan obvezan predmet (Metodologija znanstvenoistraživačkog rada) i šest izbornih predmeta. Student može izabrati jedan predmet iz ponude drugih doktorskih studija Tehničkog fakulteta ili Sveučilišta u Rijeci.

Tablica 6.

C. Boravak na drugim institucijama (minimalno 20 ECTS)
U pravilu se organizira od 3. semestra nadalje. Boravak na drugoj instituciji reguliran je u skladu s Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci. Student dokazuje boravak potvrdom te institucije s naznačenim periodom boravka i kratkim opisom aktivnosti i rezultata boravka.

Tablica 7.

D. Objavljivanje znanstvenih radova (minimalno 28 ECTS)	ECTS
Rad u inozemnom časopisu koji je zastupljen u bazi CC, SCI ili SCI-Expanded.	20
Rad u domaćem časopisu koji je zastupljen u bazi CC, SCI ili SCI-Expanded.	10
Rad u časopisu s međunarodnom recenzijom koji je zastupljen u drugim značajnim bibliografskim bazama podataka.	5
Međunarodni znanstveni skup održan u inozemstvu ili Hrvatskoj. Međunarodni znanstveni skup je skup održan u organizaciji ili pod pokroviteljstvom međunarodne strukovne udruge ili ugledne inozemne institucije, s međunarodnim znanstvenim i recenzentskim odborom. U svakom se slučaju vrednuju samo potpuni tekstovi, a ne sažeci ili prezentacije.	3 + 2*
* Dodatni bodovi ukoliko je student kao autor ili koautor predstavio rad na međunarodnom kongresu što dokazuje potvrdom potpisanom od strane organizatora skupa na kojem je rad izlagan.	

Udio doprinosa pojedinih autora u objavljenim znanstvenim radovima računa se kako slijedi: do tri autora - svaki po 100%, četiri autora - svaki po 75%, pet autora - svaki po 50%, šest ili više autora - svaki po (100/broj autora)%. Svi studenti su obvezni prije obrane doktorskog rada objaviti ili imati prihvaćen barem jedan članak u časopisu koji je zastupljen u bazi CC, SCI ili SCI-Expanded.

Za studente s dijelom radnog vremena sve prethodno opisane aktivnosti za slučaj studenata s punim radnim vremenom mogu se ostvariti u dvostruko više vremena, tj. minimalno trajanje doktorskog studija u tom slučaju može biti od 3 do 6 godina. Posebno, aktivnost boravka na drugoj znanstvenoistraživačkoj instituciji izvan Sveučilišta za ove studente nije obvezna, već je predviđeno alternativno obavljanje drugih aktivnosti koje su po opterećenju studenta ekvivalentne boravku na drugim institucijama (minimalno 20 ECTS) kao npr. polaganje dodatnih predmeta, objavljivanje znanstvenih radova, itd.

21.1. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar s naznakom predmeta na koje se uvjeti odnose

Uvjeti za upis druge godine doktorskog studija su:

- odslušani svi predmeti i položena najmanje tri predmeta,
- od strane mentora pozitivna semestralna ocjena rada studenta
- pozitivno ocijenjeno javno izlaganje studenta (na kraju 2. semestra) o rezultatima do tada provedenih istraživanja,
- u trenutku upisa podnesena prijava teme doktorskog rada.

Uvjeti za upis treće godine doktorskog studija su:

- od strane mentora pozitivna semestralna ocjena rada studenta,
- pozitivno ocijenjeno javno izlaganje studenta (na kraju 4. semestra) o rezultatima do tada provedenih istraživanja.

Uvjeti za predaju doktorskog rada su 42 ECTS boda stečena na obveznim nastavnim aktivnostima (polaganje predmeta) te najmanje 84 ECTS boda stečena na temelju ostalih aktivnosti.

21.2. Popis predmeta i/ili modula koji se mogu izvoditi na stranom jeziku s naznakom jezika izvođenja

Metodologija znanstvenoistraživačkog rada (engleski)
Matematičko modeliranje i numeričke metode (engleski)
Metode optimizacije (engleski)
Statističke metode i stohastički procesi (engleski)
Teorija informacija s primjenama (engleski)
Primijenjeno strojno učenje (engleski)
Oblikovanje i vrednovanje naprednih interaktivnih sustava (engleski)
Odabrana poglavlja iz komunikacijskih mreža (engleski)
Računalna percepcija (engleski, talijanski, japanski)
Nosivo računarstvo (engleski)
Inteligentni sustavi (engleski)
Uslužna robotika (engleski, talijanski)
Uvod u meko računarstvo i primjene (engleski)

21.3. Uvjeti priznavanja predmeta položenih na drugome studijskom programu

Upisani student dužan je zatražiti priznavanje položenih ispita s drugih poslijediplomskih doktorskih studija od predmetnih nastavnika te za predmete koji mu ne budu priznati ispuniti sve obveze propisane studijskim programom i položiti ispit.

21.4. Broj ECTS-bodova koji se mogu ostvariti u okviru nacionalne i međunarodne mobilnosti

Student ostvaruje ECTS bodove u okviru nacionalne i međunarodne mobilnosti putem sljedećih aktivnosti:

- upis i polaganje jednog izbornog predmeta drugih doktorskih studija Sveučilišta u Rijeci (6 ECTS)
- boravak na domaćem ili inozemnom sveučilištu ili znanstvenoj instituciji u trajanju od najmanje tri mjeseca (minimalno 20 ECTS)

predstavljajući radove na znanstvenim skupovima (5 ECTS bodova za svaki objavljen i prezentiran rad).

22. Način završetka studija

Studij će završiti uspješnom obranom doktorskog rada i stjecanjem najmanje 180 ECTS bodova.



22. 1. Uvjeti za odobrenje prijave završnog/diplomskog rada i/ili završnog/diplomskog ispita

Prilikom upisa u 2. godinu studija student podnosi prijavu teme doktorskog rada. Uvjeti za prijavu teme doktorskog rada su odslušani svi predmeti te položena najmanje tri predmeta.

Prijava i obrana pred Stručnim povjerenstvom za ocjenu prijave teme doktorskog rada (sastavljenim od priznatih stručnjaka u području iz kojeg je prijavljena tema), kao i uvjeti za prihvaćanje teme, definirani su sukladno Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci.

Uvjeti stjecanja doktorata znanosti bez pohađanja nastave i polaganja ispita definirani su u skladu s Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci.

22.2. Izrada i opremanje završnog/diplomskog rada

Uvjeti za izradu i opremanje doktorskog rada definirani su sukladno Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci.

22.3. Postupak vrednovanja završnog/diplomskog ispita te vrednovanja i obrane završnog/diplomskog rada

Postupak i uvjeti vrednovanja doktorskog rada, odnosno uvjeti i načini obrane doktorskog rada regulirani su u skladu s Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci.

23. Praćenje kvalitete radi osiguravanja stjecanja izlaznih znanja, vještina i kompetencija obavezno je na Sveučilištu u Rijeci i odvija se na razini sastavnice (prema opisu u Obrascu IV.)

Praćenje kvalitete odvija se u okviru sustava za kvalitetu na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, koji provodi odgovarajuće mjere praćenja kvalitete s ciljem stjecanja izlaznih znanja, vještina i kompetencija za sve kolegije na doktorskom studiju računarstva. Unutar postojećeg sustava za kvalitetu definirana su načela, kriteriji i mjerila kvalitete rada. Nadležan za provođenje navedenih mjera je Odbora za kvalitetu pri Tehničkom fakultetu.

24. Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača

-

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 ⁴
Računarstvo	Metodologija znanstvenoistraživačkog rada	Prof. dr. sc. M. Čanađija	15	0	0	6	O
	Matematičko modeliranje i numeričke metode	Prof. dr. sc. N. Črnjarić-Žic	15	0	0	6	I
	Metode optimizacije	Prof. dr. sc. N. Črnjarić-Žic Prof. dr. sc. S. Maćešić	15	0	0	6	I
	Statističke metode i stohastički procesi	Prof. dr. sc. N. Črnjarić-Žic	15	0	0	6	I
	Teorija informacija s primjenama	Doc. dr. sc. J. Lerga Prof. dr. sc. S. Stanković	15	0	0	6	I
	Primijenjeno strojno učenje	Izv. prof. dr. sc. I. Štajduhar	15	0	0	6	I
	Oblikovanje i vrednovanje naprednih interaktivnih sustava	Izv. prof. dr. sc. I. Štajduhar	15	0	0	6	I
	Odabrana poglavlja iz komunikacijskih mreža	Doc. dr. sc. M. Tomić	15	0	0	6	I
	Računalna percepcija	Doc. dr. sc. D. Brščić Prof. dr. sc. D. Kragić	15	0	0	6	I

POPIS MODULA/PREDMETA							
Godina studija: 1.							
Semestar: II.							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Računarstvo	Nosivo računarstvo	Izv. prof. dr. sc. M. Joler	15	0	0	6	I
	Inteligentni sustavi	Prof. dr. sc. I. Ipšić Izv. prof. dr. sc. S. Dobrišek	15	0	0	6	I
	Uslužna robotika	Izv. prof. dr. sc. K. Lenac	15	0	0	6	I
	Uvod u meko računarstvo i primjene	Izv. prof. dr. sc. T. Galinac-Grbac Izv. prof. dr. sc. D. Huljenić	15	0	0	6	I

⁴ **VAŽNO:** Upisuje se O ukoliko je predmet obavezan ili I ukoliko je predmet izborni.

Tablica 2.

OPIS PREDMETA				
Nositelj predmeta	Ivo Ipšić, Simon Dobrišek			
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:				
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. Praćenje⁵ rada studenata				
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Ekperimentalni rad

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.

Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	2
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat	1,5	Praktični rad	
Portfolio							
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Ocjnjuje 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, 3rd, Pearson Education , 2015.							
<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. R. J. Schalkoff: Intelligent Systems: Principles, Paradigms, Jones & Bartlett Learning, 2009.							
<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, 3rd, Pearson Education , 2015.		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	Nelida Črnjarić-Žic	
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 indirektno 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 ⁶ rada studenata						
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Ekperimentalni rad
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	1,5	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.						

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.

OPIS PREDMETA		
Nositelj predmeta	Nelida Črnjarić-Žic, Senka Maćešić	
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 rješavanje 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. Praćenje⁷ rada studenata		

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.



Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	Esej	Istraživanje	4
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad	1,5
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)

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.

11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

K.Marti: Stochastic Optimization Methods, Springer, 2010.

12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

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

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

OPIS PREDMETA					
Nositelj predmeta	Marko Čanađija				
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. Praćenje⁸ rada studenata					
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	Esej	Istraživanje	3
Projekt	1,5	Kontinuirana provjera znanja	Referat	1	Praktični rad
Portfolio					

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.



<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	Miroslav Joler				
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					
<p>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.</p>					
2. Uvjeti za upis predmeta					
Nema preduvjeta.					
3. Očekivani ishodi učenja za predmet					
<p>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.</p>					
4. Sadržaj predmeta					
<p>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.</p>					
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. Praćenje⁹ rada studenata					
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	Esej	Istraživanje	1

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.



Projekt	1,5	Kontinuirana provjera znanja		Referat	1	Praktični rad	2
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	Ivan Štajduhar						
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. Praćenje¹⁰ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	1,5
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						
9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Vrednovanje pojedinih ishoda učenja bit će provedeno utvrđivanjem kvalitete završnog izvješća i prezentacije o obavljenom istraživanju koje student predaje i izlaže na kraju semestra.						
10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
I. S. MacKenzie: Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective, Morgan Kaufmann, 2013.						
11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
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.						
12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
I. S. MacKenzie: Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective, Morgan Kaufmann, 2013.		0		3 – 5		
13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

OPIS PREDMETA							
Nositelj predmeta	Mladen Tomić						
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. Praćenje¹¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	2
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,5	Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	

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.



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	Ivan Štajduhar						
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. Praćenje¹² 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							

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.

<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	Dražen Brščić, Danica Kragić						
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. Praćenje¹³ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	4	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	1,5

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>							
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	Nelida Črnjarić-Žic	
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 ¹⁴ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	4	Kontinuirana provjera znanja		Referat	1,5	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.							

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.

OPIS PREDMETA					
Nositelj predmeta	Jonatan Lerga, Srđan Stanković				
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. Praćenje¹⁵ rada studenata					
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	2
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,5	Esej	Istraživanje
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad

¹⁵ **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. I. Woungang, S. Misra, S. C. Misra: Selected Topics in Information and Coding Theory (Series on Coding Theory and Cryptology), World Scientific Publishing Company 2010.						
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	Kristijan Lenac			
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. Praćenje¹⁶ 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

¹⁶ **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>						
Ocjnjivanje 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. A. Zelinsky: Field and Service Robotics, Springer, 2012.						
<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	Tihana Galinac-Grbac, Darko Huljениć		
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:			
1. prepoznati skupove podataka s mogućom primjenom metoda mekog računarstva 2. primijeniti metode mekog računarstva za modeliranje procesa iz područja problema 3. primijeniti i izraditi jednostavne računalne programe s primjenom postojećih algoritama 4. razumjeti primjenu odabranog algoritma mekog računarstva 5. 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. Praćenje¹⁷ rada studenata			
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	2
		Seminarski rad	
		Eksperimentalni rad	

¹⁷ **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						
<i>9. Postupak i primjeri vrednovanja pojedinog ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju rezultata seminarskog rada, projekta te na temelju usmenog ispita.						
<i>10. Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
V. Kecman, Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models (Complex Adaptive Systems), MIT Press, Cambridge, MA, 2001.						
<i>11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
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.						
<i>12. Broj primjeraka obavezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
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		
<i>13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						