

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET OSIJEK

**PROGRAM
POSLIJEDIPLOMSKOG SPECIJALISTIČKOG STUDIJA**

PROCESNO RAČUNARSTVO

DEKAN:

Prof. dr. sc. Radoslav Galić

Osijek, lipanj 2008. godine

Kontakt:

**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET OSIJEK
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA**

Kneza Trpimira 2b, 31000 Osijek

Telefon: 031 224 600, fax: 031 224 605

www.etfos.hr, etfos@etfos.hr

**Voditelj poslijediplomskog specijalističkog studija
Procesnog računarstva:**

Doc.dr.sc. Goran Martinović

Telefon: 031 224 611, 031 224 766, fax: 031 224 605

www.etfos.hr/~martin, goran.martinovic@etfos.hr

SADRŽAJ

1. UVOD	4
1.1. Razlozi pokretanja studija	4
1.2. Dosadašnja iskustva predlagača u provođenju ekvivalentnih i sličnih programa.	5
1.3. Mogući partneri zainteresirani za program.....	6
1.4. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata	6
2. OPĆI DIO	7
2.1. Naziv studija.....	7
2.2. Nositelj studija, izvođač studija.....	7
2.3. Trajanje studija	7
2.4. Uvjeti upisa na studij	7
2.5. Kompetencije koje polaznik stječe završetkom studija.....	8
2.6. Naziv koji se stječe završetkom studija.....	8
3. OPIS PROGRAMA.....	9
3.1 Popis obveznih i izbornih predmeta	9
3.2. Opis predmeta.....	11
3.3. Struktura studija, ritam studiranja i obveze polaznika	24
3.4. Popis predmeta koje polaznik može izabrati s drugih poslijediplomskih specijalističkih studija	24
3.5. Kriteriji i uvjeti prijenosa ECTS bodova.....	24
3.6. Popis predmeta koji se mogu izvoditi na stranom jeziku	25
3.7. Uvjeti pod kojima studenti koji su prekinuli studij ili su izgubili pravo studiranja na jednom studijskom programu mogu nastaviti studij	25
3.8. Uvjeti pod kojima polaznik stječe pravo na potvrdu (certifikat) o apsolviranom dijelu studijskog programa, kao dijelu cjeloživotnog obrazovanja	25
3.9. Način završetka studija.....	25
3.10. Maksimalna duljina razdoblja od početka do završetka studija	28

1. UVOD

U svrhu vrednovanja studijskog programa, kako unutar Sveučilišta, tako i za vrednovanje koje će provoditi Nacionalno vijeće za visoko obrazovanje uz pomoć Agencije za znanost i visoko obrazovanje, Elektrotehnički fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku načinio je prijedlog poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva.

1.1. Razlozi pokretanja studija

Elektrotehnički fakultet u Osijeku postoji od 1978. godine. Fakultet je nastao, razvijao se i izrastao zbog potrebe snažnijeg društvenog i ekonomskog razvoja slavonsko-baranjske regije, te Hrvatske u cijelosti. Sveučilišni studij elektrotehnike se provodi od 1990., a poslijediplomski studij elektrotehnike od 1997. godine. Od 2004. godine izvodi se poslijediplomski znanstveni studij elektrotehnike i računarstva za stjecanje akademskog stupnja magistra znanosti i doktora znanosti. Tijekom vremena fakultet se razvio u respektabilnu ustanovu, s materijalnom i kadrovskom osnovom za izvođenje studijskih programa na najvišoj razini. Laboratoriji su uređeni i opremljeni suvremenom nastavnom i znanstvenom opremom, što omogućava kvalitetan znanstveni i nastavni rad, kako nastavnicima tako i studentima. Danas Elektrotehnički fakultet u Osijeku izvodi preddiplomske i diplomske studije elektrotehnike i računarstva, te poslijediplomski doktorski studij elektrotehnike sa smjerovima Elektrotehnika, te Komunikacije i informatika odobren u veljači 2006. godine. Navedeni studiji usklađeni su s Bolonjskom deklaracijom.

Stručnjaci koji se obrazuju u području tehničkih znanosti, a posebno u polju elektrotehnike i računarstva moraju neprekidno usvajati nova znanja, biti spremni na velike i česte promjene tehnologije, te se prilagođavati u svim profesionalnim aspektima radi uspješnog opstanka na dinamičnom i sve zahtjevnijem tržištu rada. Potrebe tržišta rada na području Istočne Hrvatske, ali i šire pokazuju da cjeloživotno obrazovanje postaje osnova uspješnog rada i prilagodbe brzim promjenama tehnologije završenih stručnjaka tijekom cijelog radnog vijeka. Ova činjenica neupitno postaje i jedna od osnova cjelokupnog društvenog rasta i gospodarskog razvoja. Jedan od najvažnijih razloga pokretanja poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva je pružanje usluge specijalističkog obrazovanja završenih stručnjaka iz polja elektrotehnike i računarstva tvrtkama u javnom i privatnom sektoru, ali i pojedincima zainteresiranima za dodatno specijalističko obrazovanje.

Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva omogućava izobrazbu specijaliziranih stručnih kadrova u jednom od važnih strateških područja za razvoj regije ali i cijele države. Brzi razvoj računalnih tehnologija, te procesnog računarstva kao njegove snažne grane, te njihova implementacija u gospodarsku infrastrukturu zahtijevaju i odgovarajuće obrazovanje stručnjaka u okviru cjeloživotnog obrazovanja. Svrha poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku je pružanje svekolike podrške razvojnim i stručnim projektima kako velikih tvrtki, tako i tvrtki koji nisu u mogućnosti osigurati adekvatno obrazovanje i specijalizaciju završenih stručnjaka te implementaciju novih tehnologija.

1.2. Dosadašnja iskustva predlagača u provođenju ekvivalentnih i sličnih programa.

Elektrotehnički fakultet u Osijeku provodi znanstveni poslijediplomski magistarski studij od 1997. godine do danas. U tome razdoblju obrazovano je više desetaka studenata poslijediplomskog studija. Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva temelji se na znanstvenim istraživanjima u okviru znanstveno-istraživačkih projekata Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, te brojnih stručnih projekata iz područja računalnih i informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

U razdoblju od 2002. do 2007. godine, na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku istraživanja su se odvijala na 8 projekata MZOŠ RH, a među njima i na 3 projekta bliska ovom specijalističkom studiju:

- «Sustavi upravljanja i dijagnosticiranja sa smanjenom osjetljivošću na kvarove», šifra projekta: 0165103, voditelj projekta: prof.dr.sc. Željko Hocenski
- «Industrijski sustavi umjetne inteligencije», šifra projekta: 0165101, voditelj projekta: prof.dr.sc. Franjo Jović
- «Digitalna radiodifuzija u frekvencijskim opsezima ispod 30MHz», šifra projekta: 0165112, voditelj projekta: prof.dr.sc. Tomislav Švedek

Trenutno se na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku odvijaju istraživanja iz područja računarstva i informacijsko-komunikacijskih tehnologija u okviru sljedećih projekata:

- «Adaptivni prijenos videosignala radijskim mrežama u heterogenom okruženju», šifra projekta: 165-0361630-1636, voditelj projekta: prof.dr.sc. Snježana Rimac-Drlje
- «Holografski logički analizator», šifra projekta: 165-1652017-2016, voditelj projekta prof.dr.sc. Franjo Jović,
- «Distribuirano računalno upravljanje u transportu i industrijskim pogonima», šifra projekta: 165-0361621-2000, voditelj projekta prof.dr.sc. Željko Hocenski
- «Postupci raspoređivanja u samoodrživim raspodijeljenim računalnim sustavima», šifra projekta: 165-0362980-2002, voditelj projekta doc.dr.sc. Goran Martinović
- «Širokopojasni pristup i internetske usluge u ruralnim područjima», šifra projekta: 165-0362027-1479, voditelj projekta: prof.dr.sc. Drago Žagar,

Elektrotehnički fakultet u Osijeku partner je u izvođenju nekoliko TEMPUS projekata od kojih je u području računarstva projekt „Collaborative Internationalisation of Software Engineering in Croatia“ s partnerima Universität Paderborn (koordinator), Mälardalen University, University of Zagreb, University of Split i nizom partnera iz gospodarstva iz Njemačke, Švedske i Hrvatske.

Elektrotehnički fakultet u Osijeku uključen je i u složeni tehnologijski i razvojni projekt CRO-GRID Infrastruktura koji je sastavni dio poliprojekta CRO-GRID u suradnji sa Sveučilišnim računskim centrom (SRCE) u Zagrebu, Institutom Ruđer Bošković, Fakultetom elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Građevinskim fakultetom u Rijeci, i Tehničkim fakultetom u Rijeci. Također, ETF Osijek ostao je partner i korisnik u nastaloj CRO-NGI infrastrukturi.

Elektrotehnički fakultet sudjelovao je i na projektu uvođenja sigurnosti i privatnosti u IPv6 mrežu CAR6Net, kao dijela projekta Giga CARNet, zajedničkog projekta Hrvatske akademske i istraživačke mreže i Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu.

1.3. Mogući partneri zainteresirani za program

Na osnovu dosadašnjih iskustava te kontakata s predstavnicima tvrtki koje gravitiraju ovome dijelu Hrvatske za očekivati je da će one, kao i do sada, pružati potporu provođenju specijalističkih programa u okviru cjeloživotnog obrazovanja svojih djelatnika. Partnerski odnos u provedbi poslijediplomskih specijalističkih studija očituje se kroz različite oblike suradnje, od izravnih ulaganja u znanstvenu i stručnu opremu, preko pokrivanja troškova za određeni broj polaznika do korištenja resursa tvrtke pri provedbi dijela studija. Tvrtke koje su izrazito zainteresirane za ovakav oblik suradnje su tvrtka-partner Siemens, Hrvatski Telekom, VIPNet, Optima Telekom, Hrvatska elektroprivreda, Hrvatska agencija za telekomunikacije, kao i brojne druge tvrtke.

1.4. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata

Student poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva može steći određeni broj ECTS bodova upisom i polaganjem kolegija na nekom od srodnih studija u zemlji ili inozemstvu. Priznavanje bodova regulirat će se partnerskim ugovorom između Elektrotehničkog fakulteta i Sveučilišta/Fakulteta na kojem je student izabrao kolegije. Koordinaciju i ugovaranje pojedinih aranžmana obavit će ECTS koordinatori partnerskih ustanova. Osim toga omogućit će se priznavanje izbornih kolegija studentima koji su završili Cisco akademiju mrežnih tehnologija na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku. Priznavanje izbornih kolegija obavljat će Povjerenstvo za specijalističke studije.

2. OPĆI DIO

2.1. Naziv studija

Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva.

2.2. Nositelj studija, izvođač studija

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet Osijek.

2.3. Trajanje studija

Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva traje 3 semestra.

2.4. Uvjeti upisa na studij

Na poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva može se upisati pristupnik koji je završio sveučilišni diplomski studij elektrotehnike ili računarstva na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku i ostvario najmanje 300 ECTS bodova. Prosjek ocjena na diplomskom studiju treba biti veći od 3.0.

Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku može upisati i pristupnik koji je završio sveučilišni diplomski studij s prosječnom ocjenom većom od 3.0 na drugom srodnom fakultetu u Hrvatskoj ili u nekoj od zemalja Europske unije. Odgovarajući srodni sveučilišni diplomski studiji jesu:

- završen diplomski studij elektrotehnike ili računarstva na nekom od tehničkih fakulteta,
- završen diplomski studij matematike ili fizike, s usmjerenjem na informatičke znanosti, uz propisivanje ispita razlike od strane Povjerenstva za poslijediplomske specijalističke studije za svakog studenta posebno, ovisno o odslušanom dodiplomskom/diplomskom programu.
- završen diplomski studij informacijskih i/ili komunikacijskih znanosti, ali uz obvezno polaganje ispita razlike koje utvrđuje Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije za svakog studenta posebno ovisno o odslušanom dodiplomskom/diplomskom programu. Ispiti razlike trebaju osigurati predznanja koja se stječu na dodiplomskim ili preddiplomskim/diplomskim studijama elektrotehnike i računarstva, te će biti usko vezani uz računarstvo, a posebno procesno računarstvo.

Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije razmatra zahtjeve pristupnika sa srodnih studija, te na osnovu sadržaja predmeta/dodatka diplomi (diploma supplement) prosuđuje osiguravaju li završeni studiji i stečene kompetencije minimalne zahtjeve neophodne za praćenje sadržaja poslijediplomskog specijalističkog studija.

Fakultetsko vijeće, na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske specijalističke studije, može, iznimno, odobriti upis i pristupniku koji je završio diplomski studij s nižim uspjehom

od 3.0, ukoliko mu dva nastavnika ili jedan nastavnik i poslodavac, na temelju rezultata rada tijekom i nakon završetka diplomskog studija, daju preporuku za nastavak poslijediplomskog specijalističkog studija.

Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva mogu upisati magistri znanosti iz polja elektrotehnike ili računarstva koji su završili studij prema Zakonu o Visokim učilištima (N. N. br. 59 od 17.07.1996. godine) ili do tada važećim zakonima o Visokom obrazovanju. Iznimno, na ove se studije može odobriti upis i magistrima znanosti iz drugih polja, uz polaganje ispita razlike.

Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva mogu upisati i diplomirani inženjeri elektrotehnike ili računarstva koji su završili studij prema Zakonu o Visokim učilištima (N. N. br. 59 od 17.07.1996. godine) ili do tada važećim zakonima. Prosjek ocjena na dodiplomskom studiju treba biti veći od ili jednak 3.2 ili student treba pripadati skupini od 30% najboljih u svojoj generaciji. Fakultetsko vijeće, na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske specijalističke studije, može iznimno odobriti upis i pristupniku koji je završio dodiplomski studij s nižim uspjehom, ukoliko mu dva nastavnika, na temelju rezultata rada tijekom i nakon završetka dodiplomskog studija, daju preporuku za nastavak poslijediplomskog specijalističkog studija.

Za sve pristupnike obvezno je poznavanje jednog svjetskog jezika.

2.5. Kompetencije koje polaznik stječe završetkom studija

Završetkom poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva polaznici će biti osposobljeni za vođenje složenih projekata primjenom novih metoda, te računalnih i informacijsko-komunikacijskih tehnologija s posebnim naglaskom na stručnu primjenu, te će biti spremni razvijati i primjenjivati nove tehnologije.

Poslijediplomski specijalistički studij procesnog računarstva proširuje i produbljuje znanja stečena na diplomskom studiju, daje neophodna teorijska i praktična znanja iz primjenjive vjerojatnosti i statistike, dizajna modernih računalnih arhitektura i mrežnih tehnologija, modeliranja procesa temeljenog na podacima, inteligentnih robotskih sustava, ugrađenih raspodijeljenih računalnih sustava, programskog inženjerstva, multimedijских komunikacija te kvalitete usluge, uzimajući u obzir različite informacijske procese i primjene.

2.6. Naziv koji se stječe završetkom studija

Završetkom poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva polaznici stječu stručni naziv:

Magistar specijalist računarstva iz procesnog računarstva.

Kratice: Mag.spec.rač. dodaje se iza imena i prezimena.

3. OPIS PROGRAMA

3.1 Popis obveznih i izbornih predmeta

Nastavni plan studijskog programa poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva detaljno je opisan tablicama iz kojih je vidljiv redoslijed izvedbe i upisa predmeta na studiju. U tablicama se navodi naziv kolegija, te tjedno opterećenje (broj sati Predavanja + broj sati Vježbi). Procijenjeno opterećenje studenata u semestru iskazano je ECTS (European Credit Transfer System) bodovima. ECTS bodovi se dodjeljuju normiranjem jednog semestra na 30 ECTS bodova. Broj bodova koji se dodjeljuju pojedinom predmetu predstavlja udio opterećenja i angažmana studenta na tome predmetu u odnosu na ukupni semestar. U opterećenje studenta uračunava se ukupno vrijeme koje treba potrošiti za uspješno svladavanje gradiva (predavanja, vježbe, pripreme za vježbe, seminarske radnje, vrijeme utrošeno na studiranje gradiva, tj. na samostalno učenje, ispitivanja i provjere znanja, itd.).

U okviru predmeta, moguće je organizirati radne posjete tvrtkama. Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije mora po obujmu sati i sadržaju odobriti posjete koji trebaju biti radnog, a ne obilaznog karaktera.

Način označavanja predmeta

Radi lakšeg snalaženja predmeti su označeni šifrom na sljedeći način:

šifra predmeta: PR(T/U/I) x y z

gdje su : PR – oznaka specijalističkog studija procesnog računarstva
T – obvezni temeljni predmet studija
U – obvezni usmjeravajući predmet studija
I – izborni predmet studija

x – redni broj semestra

y z – dvobrojčana oznaka za redni broj predmeta u semestru

**PREDMETI POSLIJEDIPLOMSKOG SPECIJALISTIČKOG STUDIJA PROCESNOG RAČUNARSTVA
1. GODINA**

Semestar I

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
PRT101	Prof. dr. sc. R. Galić	Statistička i numerička analiza u procesnom računarstvu	2	0	0	1	3	1	10
PRU102	Prof. dr. sc. Ž. Hocenski	Dizajn i dijagnostika računalnih sustava	2	0	0	1	3	1	10
		Izborni kolegij I	2	0	0	1	3	1	10
UKUPNO:			6	0	0	3	9	3	30

IZBORNI KOLEGIJI

PRI103	Doc.dr.sc. D. Slišković	Modeliranje procesa temeljeno na podacima	2	0	0	1	3	1	10
PRI104	Prof.dr.sc. Z. Valter	Automatizirani elektromotorni pogoni	2	0	0	1	3	1	10
NKT1101	Prof. dr. sc. D. Žagar	Kvaliteta i usluge u IP mrežama	2	0	0	1	3	1	10
NKT102	Prof. dr. sc. F. Jović	Informacijski procesi	2	0	0	1	3	1	10

Semestar II

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
PRU201	Doc.dr.sc. R. Cupec	Inteligentni robotski sustavi	2	0	0	1	3	1	10
PRU202	Doc.dr.sc. G. Martinović	Ugrađeni raspodijeljeni računalni sustavi	2	0	0	1	3	1	10
		Izborni kolegij II	2	0	0	1	3	1	10
UKUPNO:			6	0	0	3	9	3	30

IZBORNI KOLEGIJI

PRI203	Prof.dr.sc. D. AntoniĆ	Upravljanje mobilnim robotima temeljeno na ponašanju	2	0	0	1	3	1	10
PRI205	Doc.dr.sc. N. Slavek	Osiguranje kvalitete programske podrške	2	0	0	1	3	1	10
PRI204	Prof. dr. sc. Z. Lacković	Marketing u računalnim tehnologijama	2	0	0	1	3	1	10
NKT201	Prof. dr. sc. S. Rimac-Drlje	Multimedijske komunikacije: standardi, sustavi i mrežne tehnologije	2	0	0	1	3	1	10

2. GODINA

Semestar III

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
PRT301		Specijalistički rad	0	0	0	10	10	1	30
UKUPNO:			0	0	0	10	10	1	30

3.2. Opis predmeta

PRT101 STATISTIČKA I NUMERIČKA ANALIZA U PROCESNOM RAČUNARSTVU	
Nositelj kolegija:	Prof. dr. sc. Radoslav Galić
Broj ECTS bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe :	Poznavanje statističkih i numeričkih pojmova i zakona, te konstrukcija i primjena statističkih i numeričkih modela u inženjerstvu, upravljanju procesima, kontroli kvalitete i drugim problemima. Priprema za cjeloživotno učenje i korištenje matematičkog alata u primjeni.
Sadržaj kolegija:	Pregled metoda i alata namijenjenih statističkoj analizi procesa. Upravljački dijagrami i algebra događaja, Korelacija i regresija, test prihvatljivosti, Multivarijabilni sustavi i postupak određivanja ključnih varijabli, Autokorelacija i vremenski nizovi u izučavanju procesa, Primjeri iz procesnog računalstva. Algoritamski pristip rješavanju inženjerskih problema s naglaskom na upravljanje industrijskim procesima, Prikaz procesa sustavima jednadžbi i njihovo rješavanje, Polinomna interpolacija, Numeričko deriviranje i integriranje, Aproksimacija funkcija, Analiza svojstvenih vrijednosti procesa, Primjena računala u statističkoj i numeričkoj analizi industrijskih procesa. Rad u laboratoriju i tijekom izrade seminarskog rada bit će zasnovan na alatima Statistica, Matlab i pisanju vlastitih programa u C++ programskom jeziku. Koristit će se primjeri iz procesnog upravljanja.
Osnovna literatura:	1. G. M. Clarke, D. Cooke, A Basic Course in Statistics, Arnold, London, 1992. 2. G.F. Curtis, O.W. Patrick, Applied Numerical Analysis (7th Ed.), Addison Wesley, 2003. 3. I. Pavlić, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb, 2000.
Preporučena literatura:	1. R. Galić, Vjerojatnost , ETF, Osijek, 2004. 2. R: Galić, Statistika, ETF, Osijek, 2004. 3. Ž. Pauše, Vjerojatnost, Školska knjiga, Zagreb, 2004.
Potrebno predznanje:	Uvod u statistiku i numeričku matematiku.
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganja ispita:	Seminarski rad i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete

PRU102 DIZAJN I DIJAGNOSTIKA RAČUNALNIH SUSTAVA	
Nositelj kolegija:	Prof.dr.sc.Željko Hocenski
Suradnici na kolegiju:	Ivan Aleksi, Damir Filko
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada projektnog zadatka (seminarskog rada): 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Student stječe znanja iz područja dizajna i pouzdanosti sklopovlja i sustava primijenjenih u procesnom računarstvu zasnovanih na uporabi mikroprocesora, mikroprocesorskih i ugradbenih sustava te računala. Stječu se vještine dizajna sklopovlja i sustava, programske podrške, upoznaju i primjenjuju metode dijagnosticiranja neispravnosti, metode toleriranja kvarova i povećanje pouzdanosti i simulacija rada i verifikacija dizajna. Posebna se pažnja posvećuje dizajnu uporabom programirljivih sklopova radi jednostavnosti i kratkog vremena potrebnog za razvoj.
Sadržaj kolegija:	Ugrađeni sustavi i programirljivi sklopovi. Specifičnosti ugrađenih računalnih sustava. Primjeri ugrađenih sustava u procesnom računarstvu. Specifikacija za dizajn ugrađenih računalnih sustava. Jezici za opis sklopovlja (VHDL). Alati za dizajn primjenom VHDL. Primjeri dizajna osnovnih sklopova primjenom VHDL. Struktura koda i tipovi podataka. Operacije i atributi. Istovremeni i sekvencijalni kodovi. Signali i varijable. Dizajn specifičnih sklopova. Dizajn mikroprocesora Dizajn upravljačke jedinice mikroprocesora. Izvođenje aritmetičkih operacija. Ulazno-izlazni procesor. Suvremene arhitekture računala. Dizajn računalnih sustava u procesnom računarstvu. Komponente i mape. Funkcije i procedure. FPGA kao računalna platforma. Paralelno procesiranje pomoću FPGA. Generiranje FPGA sklopovlja. Optimiranje C radi FPGA performansi. Pouzdanost računalnih sustava. Specifičnosti kvarova, neispravnosti i pogrešaka u procesnom računarstvu. Eksperimentalno određivanje pouzdanosti. Raspoloživost i oslonjivost računalnog sustava. Metode za izbjegavanje kvarova. Zalihost u sustavu. Pouzdanost i cjelovitost rada sustava. Postupci za otkrivanje kvarova. Sposobnost otkrivanja i sposobnost toleriranja kvarova, utvrđivanje eksperimentom. Pouzdanost programske podrške. Postupci za podmlađivanje programske podrške. Ispitivanje programske podrške. Načini specifikacije i vrednovanje računalnih sustava. Verifikacija i validacija sustava.
Osnovna literatura:	1. P.J. Ashenden, The Student's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Inc. ,1998 2. V.A.Pedroni, Circuit Design with VHDL, MIT Press, Cambridge, 2004. 3. J.D.Carpinelli, Computer Systems Organization & Arch., Addison Wesley, 2001. 4. D.Pellerin, S. Thibault, Practical FPGA Programming in C, Prentice Hall, 2005. 5. Connor, Practical Reliability Engineering, John Wiley&Sons, 1991. 6. M.A.Breuer, A.D Friedman, Diagnosis&Rel. Design of Dig. Syst., CS Press, 1989.
Dodatna literatura:	1. B.B. Brey, The Intel Microprocessors 8086-8088, 80186-80188, 80286, 80386, 80486, Pentium Pro Processor and Pentium II, Architecture, Programming and Interfacing, Prentice Hall, 2000. 2. D.Sima, T. Fountain, P.Kacsuk, Advanced Computer Architectures- A Design Space Aproach, Addison Wesley, 1997 3. I.A.Ushakov, ed., Handbook of Reliability Engineering, John Wiley&Sons, 1994
Potrebno predznanje:	Poznavanje digitalnih komponenata i sklopova, arhitekture računala, objektno orjentirano programiranje i računalom potpomognuto projektiranje.
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade projektnog zadatka (15 sati). Projektni zadatak se radi na razvojnim sustavima tvrtke XILINX (Spartan 3 i Spartan 5) uz primjenu programskih alata XILINX ISE i Navigator. Pouzdanost računalnih sustava se izučava primjenom programskog paketa Relex s bogatom knjižnicom podataka o komponentama, a primjenjuju se za proučavanje i analizu ugrađeni računalni sustavi i sklopovlje koji se primjenjuju u industrijskim primjenama i procesnom računarstvu (veza na tvrtke Siemens, Končar, i sl.)
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Projektni zadatak iz područja dizajna ugrađenih računalnih sustava s primjenom u procesnom računarstvu i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Prati se redovitost pohađanja i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, prati se rad na projektnom zadatku i primjenjivost rješenje, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PRI103 MODELIRANJE PROCESA TEMELJENO NA PODACIMA	
Nositelj kolegija:	Doc.dr.sc. Dražen Slišković
Suradnici na kolegiju:	
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Ovaj kolegij pruža osnove o metodologiji izlučivanja znanja o procesu sadržanog u raspoloživim mjernim podacima, te načinu kako na temelju ovih informacija izgraditi model procesa sa zahtijevanim svojstvima. Na laboratorijskim vježbama studenti stječu iskustva u radu s raspoloživim programskim alatima za analizu i obradbu mjernih podataka, kao i programskim alatima za izgradnju modela na temelju ovih podataka.
Sadržaj kolegija:	Modeliranje procesa na temelju mjernih podataka. Mjerni podaci dobiveni zasebnim eksperimentom i pogonski (radni) podaci. Informativnost mjernih podataka. Odabir vremena uzorkovanja. Predobradba mjernih podataka i formiranje skupova podataka za izgradnju modela procesa. Izgradnja statičkog i dinamičkog modela. Odabir ulaznih veličina. Odabir strukture modela procesa. Metode za procjenu parametara modela. Regresijsko modeliranje. Nerekurzivne i rekurzivne metode podešavanja parametara modela. Vrijednovanje izgrađenog modela procesa. Metode zasnovane na projekciji ulaznog prostora u latentni potprostor. Primjena umjetnih neuronskih mreža u modeliranju na podacima. Primjena programskog paketa Matlab u modeliranju procesa na temelju podataka. Programska implementacija izgrađenih matematičkih modela u industrijski informacijski sustav. Primjer izgradnje dinamičkog modela procesa. Primjer estimacije teško-mjerljive procesne veličine.
Osnovna literatura:	1. materijali s predavanja 2. Perić, N., I. Petrović, Identifikacija procesa, zavodska skripta, FER, Zagreb, 2000.
Dodatna literatura:	1. Martens, H., T. Naes, Multivariate Calibration, 2 nd edition, John Wiley & Sons, New York, 1991., 2. L. Ljung, System Identification - Theory for the User, Prentice-Hall, Eaglewood Cliffs, 1987., 3. Haykin, S., Neural Networks – A Comprehensive Foundation, 2 nd edition, Prentice Hall, 1999., 4. Novaković, B., D. Majetić, M. Široki, Umjetne neuronske mreže, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1998.
Potrebno predznanje:	Osnove automatske regulacije
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), laboratorijskih vježbi, te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PRI104 AUTOMATIZIRANI ELEKTROMOTORNI POGONI	
Nositelj kolegija:	Prof.dr.sc. Zdravko Valter
Suradnici na kolegiju:	
Broj bodova:	10 ECTS prisutnost na predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Ovladavanje znanjima nužnim za razumijevanje rada i za primjenu elektromotornih pogona u automatiziranim postrojenjima.
Sadržaj kolegija:	Stacionarna i dinamička stanja pogona. Pogoni istosmjernim motorima napajanim preko usmjerivača. Pogoni asinkronim i sinkronim motorima napajanim promjenljivim naponom i frekvencijom. Pogoni za pozicioniranje. Pogoni servomotorima i koračnim motorima. Binarno upravljanje pogonskim sustavima. Povezivanje mjerne, upravljačke i pogonske tehnike u svrhu automatizacije tehničkih procesa. Primjena softverskog paketa MATLAB-Simulink i njegovog podprograma SimPowerSystems.
Osnovna literatura:	1. B. Jurković, Elektromotorni pogoni, 4. izdanje, Školska knjiga Zagreb, 1990. 2. U. Riefenstahl, Elektrische Antriebstechnik, Teubner Verlag, Stuttgart Leipzig, 2000.
Dodatna literatura:	1. B. Skalicki, J. Grilec, Električni strojevi i pogoni, FSB Zagreb, 2005. 2. H.-D. Stölting, E. Kallenbach, Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser Verlag, München Wien, 2001.
Potrebno predznanje:	Električni strojevi i Elektromotorni pogoni.
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), laboratorijskih vježbi, te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PRU201 INTELIGENTNI ROBOTSKI SUSTAVI	
Nositelj kolegija:	dr. sc. Robert Cupec
Suradnici na kolegiju:	
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Temeljna znanja iz upravljanja robotskim manipulatorima. Znanja potrebna za koncipiranje sustava za autonomnu navigaciju mobilnih robota primjenom različitih vrsta senzora. Upoznavanje s principima robotskog vida i umjetne inteligencije koji se mogu primijeniti za povećanje autonomnosti robotskih sustava. Praktična znanja i iskustva u implementaciji algoritama s primjenom u upravljanju robotskim sustavima.
Sadržaj kolegija:	Upravljanje robotskim manipulatorima. Upravljanje impedancijom. Fleksibilni proizvodni sustavi. Problem navigacije mobilnih robota: planiranje putanje i izbjegavanje prepreka. Lokomocija mobilnih robota. Senzori koji se primjenjuju za navigaciju mobilnih robota. Mjerna nesigurnost. Fuzija mjernih podataka dobivenih različitim sensorima. Lokalizacija robota u radnoj okolini. Planiranje kretanja robota. Robotski vid. Visual servoing. Umjetna inteligencija u robotici.
Osnovna literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1989. 2. Roland Siegwart and Illah Nourbakhsh: Introduction to Autonomous Mobile Robots, The MIT Press, A Badford Book, 2004. 3. Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajić, Osnove robotike, Graphis Zagreb, 2002.
Dodatna literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. C. Latombe, Robot Motion Planning, Norwell, Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers, 1991. 2. O. Faugeras, Three-Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1993. 3. S. J. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1995.
Potrebno predznanje:	Linearna algebra, diferencijalni i integralni račun, osnove mehanike krutog tijela, vjerojatnost i statistika, osnove računala i programiranja, Engleski jezik
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PRU202 UGRAĐENI RASPODIJELJENI RAČUNALNI SUSTAVI	
Nositelj kolegija:	Doc.dr.sc. Goran Martinović
Suradnici na kolegiju:	Miran Karić, dipl.inž.
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Stjecanje znanja o svojstavima, preduvjetima i načinima zasnivanja, uporabi i vrednovanju raspodijeljenih računalnih sustava ugrađenih u tehničke i netehničke sustave i primjene. Pri tome se posebna pozornost pridaje vremenskim zahtjevima, te sigurnosti i pouzdanosti sustava.
Sadržaj kolegija:	Modeli i koncepti raspodijeljenih računalnih sustava s naglaskom na idustrijske primjene. Preduvjeti i zahtjevi ugradnje raspodijeljenih računalnih sustava u druge sustave: vrijeme, predvidivost, pouzdanost, ograničenost resursa. Entiteti i slike ugrađenog sustava. Problemi komunikacije i sinkronizacije, konzistentnosti i repliciranja u procesnom računarstvu. Zahtjevi procesa na toleriranje kvarova i sigurnost. Raspodijeljena računalna okružja: nakupine računala i splet računala. Upravljanje resursima: raspoređivanje zadataka, višezadačnost. Upravljanje tijekom podataka, te tijekom i vremenskim obilježjima programskog koda. Vrednovanje performansi. Programski jezici za razvoj ugrađenih raspodijeljenih računalnih sustava za upravljanje procesima. Autonomnost i kooperativnost sustava. Primjene: industrija, prijevozna sredstva, inteligentne primjene, sveprisutne primjene, istraživanja. Rad u laboratoriju i podloga za seminarski rad sastoji se od: izučavanja zahtjeva na performanse raspodijeljenih ugrađenih sustava uz pomoć simulatora i pripremljenih programskih predložaka (PARTS, Bound-T); zasnivanje ugrađenih raspodijeljenih sustava od mikroupravljačkih i mikroprocesorskih sustava (eZ80, TI DSP 6416), upoznavanje s postupkom razvoja aplikacije višeračunalnog sustava za industrijsku primjenu; programiranje jednostavne računalno zahtjevne aplikacije za nakupinu računala – C, MPI (6 čvorova Sun Blade u sklopu CRO-NGI infrastrukture).
Osnovna literatura:	1. H. Kopetz, Real-Time Systems Design Principles for Distributed Embedded Applications, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, NL, 1997. 2. IEEE Distributed Systems Online: http://dsonline.computer.org 3. M. Boger, Java in Distributed Systems: Concurrency, Distribution and Persistence, John Wiley & Sons, Indianapolis, IN, 2001. 4. A. Burns, A. Wellings, Real-Time Systems and Their Programming Languages, Addison Wesley Longman, 1996.
Dodatna literatura:	1. A.S. Tanenbaum, M. van Steen. Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2002. 2. C.S.R. Murthy, G. Manimaran, Resource Management in Real-Time Systems and Networks, MIT Press, Cambridge, MA, 2001.
Potrebno predznanje:	Ugrađeni računalni sustavi, Računalni sustavi stvranog vremena.
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PRI203 UPRAVLJANJE MOBILNIM ROBOTIMA TEMELJENO NA PONAŠANJU	
Nositelj kolegija:	doc.dr.sc. Davor Antonić
Suradnici na kolegiju:	dr.sc. Robert Cupec
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Studenti će steći znanja potrebna za projektiranje i programiranje upravljačkog sustava mobilnog robota, temeljenog na "behavior-based" principu.
Sadržaj kolegija:	Osnovni pojmovi iz robotike, industrijska (manipulacijska) i mobilna robotika. Unutarnji i vanjski senzori. Načini pokretanja. Principi upravljanja mobilnim robotom temeljenog na ponašanju. Definiranje osnovnih ponašanja, izvedena ponašanja. Suradnja više robota. Kombinirani upravljački sustavi koji objedinjuju klasični i "behavior-based" pristup. Građa upravljačkog sustava. Programiranje robota u višim programskim jezicima (Java, C). Seminarski radovi biti će rađeni na mobilnim robotima IntelliBrain-Bot, Rug Warrior i Pioneer.
Osnovna literatura:	1. J. Jones, D. Roth, Robot Programming : A Practical Guide to Behavior-Based Robotics, McGraw Hill, 2004
Dodatna literatura:	1. R. C. Arkin, Behavior-Based Robotics, MIT Press, 2000
Potrebno predznanje:	Osnove razvoja ugrađenih računalnih sustava.
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad, pismeni ispit i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PRI205 OSIGURANJE KVALITETE PROGRAMSKE PODRŠKE	
Nositelj kolegija:	Doc.dr.sc. Ninoslav Slavek
Suradnici na kolegiju:	Prof. dr. sc. Franjo Jović, Mr.sc. Damir Blažević
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Saznanja o kvaliteti programske podrške, o uvođenju i dokumentiranju sustava kvalitete, o mjerenju kvalitete programske podrške, o modeliranju i usavršavanju procesa razvoja programske podrške s naglaskom na zahtjeve procesnog računarstva.
Sadržaj kolegija:	Definiranje kvalitete programske podrške, mjerenje kvalitete programske podrške, Osiguranje kvalitete programske podrške u poduzeću i industriji, Modeliranje i usvršavanje kvalitete procesa razvoja, Metode CMM, CMMI, Bootstrap, SPICE.
Osnovna literatura:	1. N. Slavek: Skripta osiguranje kvalitete (u pripremi), 2. M. Presman: Software engineering, 3. W. Humphrey: Managing the Software Process 4. C. Ebert, R. Dumke: Software measurement
Dodatna literatura:	1. N. Fenton: Software Metrics 2. D. Grundler: Primjenjeno računalstvo, 3. P. Crosby: Quality is Free
Potrebno predznanje:	Engleski jezik, osnove projektiranja informatičkih sustava, životni ciklus programske podrške, modeli procesa razvoja i osnove mjerenja programske podrške.
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad, pismeni ispit i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PRI205 MARKETING U RAČUNALNIM TEHNOLOGIJAMA	
Nositelj kolegija:	Prof.dr.sc. Zlatko Lacković
Suradnici na kolegiju:	
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Utvrđivanje primjene marketinga u računalnoj teoriji i praksi. Posebna pozornost daje se na primjenu marketinga u pojedinim ICT djelatnostima i osposobljavanje inženjera za rad u komercijalnim poslovima s naglaskom na procesno računalstvo.
Sadržaj kolegija:	Definicija, poduzetništvo u području računalstva, tržište, analiza kupaca računalnih proizvoda, istraživanje tržišta, marketing miks, tržišna strategija, upravljanje marketingom, organizacija marketinga, etika i kultura marketinga, posebnosti zahtjeva procesnog računalstva u marketingu.
Osnovna literatura:	1. Z. Lacković, Elektro Marketing, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 2006.
Dodatna literatura:	1. Z. Lacković, Management tehničkih sustava, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 2005. 2. J. Mugler, Betriebswirtschaftslehre der Klei- und Mittelbetriebe, Springer-Verlag, Wien, 1995. 3. M. Meler, Osnove marketnga, Ekonomski fakultet, Osijek, 2005.
Potrebno predznanje:	
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski specijalistički studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

**IZBORNI PREDMETI
(S POSLIJEDIPLOMSKOG SPECIJALISTIČKOG STUDIJA MODERNIH
KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA)**

NKTI101 KVALITETA I USLUGE U IP MREŽAMA	
Nositelj kolegija:	Prof. dr. sc. Drago Žagar
Suradnici na kolegiju:	Mr.sc. Anđelko Lišnjčić – T-HT, Krešimir Grgić, dipl.inž.
Broj bodova:	10 ECTS laboratorijske vježbe: 3 ECTS izrada seminarskog rada: 4 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Svrha ovog kolegija je upoznavanje studenata s naprednim mrežnim arhitekturama i tehnologijama koje omogućavaju ostvarivanje kvalitete usluge u Internetu. Uspješnim svladavanjem ovoga kolegija studenti će steći znanja i kompetencije neophodne za primjenu novih mrežnih tehnologija i uvođenje novih usluga koje zahtijevaju određenu razinu kvalitete.
Sadržaj kolegija:	Klasifikacija i karakteristike usluga u Internet mreži. Osnovni parametri kvalitete usluge. Kvaliteta usluge u žičnim mrežama. Kvaliteta usluge u bežičnim mrežama. Komponente za ostvarivanje kvalitete usluge: kontrola brzine, klasifikacija paketa, raspoređivanje paketa i kontrola pristupa. Upravljanje resursima na lokalnoj razini i na mrežnoj razini. Rezervacija resursa – RSVP protokol. Adaptivne aplikacije i sustavi. Proaktivne aplikacije i sustavi. Stvarnovremenske aplikacije i protokoli. VoIP. RTP protokol. RTCP protokol. Protokoli za uspostavu i raskid sjednice, H.323 i SIP protokol. Ugovor o kvaliteti usluge <i>SLA</i> . Temeljni modeli za ostvarivanje kvalitete usluga: model integriranih usluga <i>Intserv</i> , model diferenciranih usluga <i>Diffserv</i> . Upravljanje tokom i optimizacija performansi. Inženjering prometa. Prijelaz na IPv6 i kvaliteta usluge. Laboratorijske vježbe će se izvoditi na Elektrotehničkom fakultetu te u T-HT-u. Na Elektrotehničkom fakultetu će se laboratorijske vježbe temeljiti na OPNET mrežnom simulatoru u okviru kojih će se analizirati parametri kvalitete usluge u IP mrežama. U okviru laboratorijskih vježbi u T-HT-u obraditi će se analiza protokola za uspostavu sjednice (H. 323 i SIP), te će se analizirati kvaliteta usluge u pristupnoj i jezgrenoj mreži, kao i u IP multimedijском sustavu (IMS).
Osnovna literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Wang, Internet QoS, Architectures and Mechanisms for Quality of Service, Morgan Kaufmann publishers, San Francisco, USA, 2001. 2. D. Verma, Supporting Service Level Agreements on IP Networks, Macmillan Technical Publishing, Indianapolis, USA, 1999. 3. A.S. Tanenbaum, Computer Networks , Fourth Edition, Prentice Hall, 2003. 4. Znanstveni i stručni članci o kvaliteti usluge u Internetu
Dodatna literatura:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bažant, et.al., Osnovne arhitekture mreža, Element Zagreb, 2003. 2. D. Minoli, A. Schmidt: Internet Architectures, Wiley Computer Publishing, 1999.
Potrebno predznanje:	
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te kao rad u laboratoriju (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi evaluacija putem studentske ankete.

NKT102 INFORMACIJSKI PROCESI	
Nositelj kolegija:	Prof. dr. sc. Franjo Jović
Suradnici na kolegiju:	Marina Pešut, Krešimir Nenadić
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada: 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Sposobnost izrade modela informacijskih procesa. Identifikacija društvenih, prirodnih i tehničkih informacijskih procesa.
Sadržaj kolegija:	Informacija: priroda, nastanak, pohrana i uporaba. Informacijsko društvo: fundamentalni, oblikovni, ciljni i akcijski oblici informacije. Teleonomička informacija. Procesni obrasci informacije. Obrasci – mišljenje – logika. Potpunost informacije u znanosti, društvu i prirodi. Modelsko istraživanje informacije. Alati informacijskih istraživanja: funkcijski i fenomenološki. Umjetni informacijski agenti, sintetski jezici, korijenski jezici, kvalitativni modeli. Umjetna svijest.
Osnovna literatura:	1. A.P. Železnikar : Toward Information, Ljubljana 2000. 2. A.P. Železnikar: Artificial Consciousness, Ljubljana 2005. 3. James Allen: Natural Language Understanding, The Benjamin/Cummnigs, Redwood City, 1995.
Dodatna literatura:	1. Brian D. Josephson – svi dostupni članci na internetu. 2. Edward deBono: Teaching thinking, Harper New York, 1992.
Potrebno predznanje:	Predmet Umjetna inteligencija na diplomskom studiju
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnim radom sa studentima kod izrade seminarskog rada (15 sati).
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Seminarski rad, pismeni ispit i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

NKT201 MULTIMEDIJSKE KOMUNIKACIJE: STANDARDI, SUSTAVI I MREŽNE TEHNOLOGIJE	
Nositelj kolegija:	Prof. dr. sc. Snježana Rimac-Drlje
Suradnici na kolegiju:	Mr.sc. Darko Švelec
Broj bodova:	10 ECTS prisustvo predavanjima: 2 ECTS izrada seminarskog rada (projektnog zadatka): 5 ECTS usmeni dio ispita: 3 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	Student će se upoznati sa primjenom standarda za kodiranje govora, audia i videa u različitim mrežnim sustavima, te parametrima sustava koji utječu na kvalitetu prijenosa multimedijske informacije. Na temelju stečenog znanja, student će biti osposobljen za primjenu mrežnih tehnologija za prijenos multimedijskih informacija i optimalni izbor standarda i parametara za osiguranje potrebne kvalitete u danj aplikaciji.
Sadržaj kolegija:	Uvod: karakteristike medija i zahtjevi na komunikacijske sustave za prijenos multimedije. Standardi za kodiranje mirne slike, audio i video signala (JPEG, MPEG, H26x). Sinkronizacija medija. Mrežne tehnologije i parametri koji utječu na kvalitetu multimedijskih sadržaja. Paketni prijenos multimedijskih signala, utjecaj kašnjenja paketa i metode nadomještanja izgubljenih paketa. Multimedija preko DSL-a, ATM-a, IP-a i GSM-a. Heterogene mreže. Skalabilno video kodiranje. Video kodiranje otporno na pogreške u prijenosu. Bežične širokopojsne mreže za multimediju – utjecaj višestazne propagacije, spektralna efikasnost i kontrola snage. Mreže za digitalnu TV i radio difuziju (DVB i DAB). Digitalna TV infrastruktura za interaktivne multimedijske usluge. U okviru izrade seminarskog rada studenti će za odabrani sustav prirediti video materijale prema odgovarajućim standardima, napraviti simulaciju uvjeta prijenosa videa i napraviti ocjenu kvalitete videa kod različitih parametara sustava.
Osnovna literatura:	1. K. R. Rao, Multimedia Communication Systems: Techniques, Standards, and Networks, Prentice Hall PTR, 2002.
Dodatna literatura:	1. R. Steinmetz, K. Nahrstedt, "Multimedia: Computing, Communications & Applications", Prentice Hall PTR, 1995. 2. Izabrani radovi iz časopisa
Potrebno predznanje:	
Oblici provođenja nastave:	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), te individualnog rada sa studentom tijekom izrade seminarskog rada
Način provjere znanja i polaganje ispita:	Javna prezentacija seminarskog rada, usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij prati redovitost i kvalitetu održavanja nastave, konzultacija i ispita, a prema potrebi se radi studentska evaluacija putem ankete.

PR301 SPECIJALISTIČKI RAD	
Nositelj kolegija:	Izabrani mentor
Broj bodova:	30 ECTS
Kompetencije koje student stječe:	<p>Cilj izrade specijalističkog rada je steći znanja i kompetencije iz izabranog uskog specijalističkog područja studija, a u području koje pokrivaju nastavnici/mentori i suradnici iz gospodarstva. Tijekom izrade specijalističkog rada polaznik se potpunije, opsežnije i dublje upoznaje s određenim problemom u okviru nastavnog programa i stječe vještinu pisanja znanstveno-stručnog rada.</p> <p>Izradom završnog rada polaznik specijalističkog studija mora dokazati sposobnost primjene teorijskog i praktičnog znanja u samostalnoj obradi teme vezane uz stvarni problem primjenom znanstvenih metoda i tehnologije znanstvenog istraživanja. Pri tome student mora razviti sposobnost korištenja relevantnih spoznaja koje su objavljene u literaturi te moći formulirati vlastite spoznaje do kojih je došao u vlastitom znanstveno-istraživačkom radu.</p>
Sadržaj kolegija:	<p>Specijalistički rad obuhvaća praktična znanja iz izabranog područja komunikacijskih tehnologija, pri čemu je poseban naglasak stavljen na eksperimentalnoj verifikaciji rješenja. Naslov i temu rada s kratkim opisom očekivanih rezultata zadaje mentor u suradnji sa studentom. Institucija koja snosi troškove studija studenta ima pravo sudjelovati u izboru teme završnog rada.</p> <p>Specijalistički rad predstavlja samostalni stručni rad studenta poslijediplomskog specijalističkog studija u kojem on mora pokazati sposobnost inženjerskog rada pri rješavanju problema visoke stručne složenosti.</p>
Osnovna literatura:	U dogovoru s izabranim mentorom
Dodatna literatura:	U dogovoru s izabranim mentorom
Potrebno predznanje:	Usvojena znanja predviđena redovitim i izbornim kolegijima na specijalističkom studiju Naprednih komunikacijskih tehnologija.
Oblici provođenja nastave:	Specijalistički rad se provodi u uskoj suradnji mentora i kandidata pri odabiru teme rada, literature, koncepcije i izrade specijalističkog rada. Naglasak pri odabiru teme će biti rješavanje konkretnih problema usko vezanih za problematiku specijalističkog studija, pri čemu će se posebna pažnja posvećivati suradnji s privredom (T-HT, Siemens, VipNET, Hrvatska agencija za telekomunikacije)
Način provjere znanja i polaganje ispita:	<p>O tijeku izrade specijalističkog rada student mora redovito izvješćivati mentora ili suradnika kojega odredi mentor.</p> <p>Povjerenstvo za ocjenu specijalističkog rada ocjenjuje rad nakon čega slijedi završna javna obrana specijalističkog rada.</p>
Način praćenja kvalitete nastave:	Povjerenstvo za poslijediplomski studij u suradnji s mentorima prati i dogovara korake oko unaprjeđenja kvalitete specijalističkog rada. Studentska evaluacija putem ankete.

3.3. Struktura studija, ritam studiranja i obveze polaznika

U cilju stvaranja uvjeta za uspješno savladavanje obaveza na poslijediplomskom specijalističkom studiju, definirani su uvjeti za upis u naredne semestre:

- Za upis u treći semestar, student treba ostvariti ukupno najmanje 30 ECTS bodova temeljem polaganja ispita.
- Za prijavu teme specijalističkog rada, student treba položiti sve ispite, odnosno osvariti 60 ECTS bodova.

3.4. Popis predmeta koje polaznik može izabrati s drugih poslijediplomskih specijalističkih studija

Studenti mogu po semestrima, kao što prikazuje tablica 3.2., mogu upisati predmete s Poslijediplomskog specijalističkog studija Naprednih komunikacijskih tehnologija Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku. Predmeti su opisani s predmetima ovog studija u točki 3.2.

Tablica 3.1. Popis predmeta s Poslijediplomskog studija Naprednih komunikacijskih tehnologija

Semestar I									
Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
NKTI101	Prof. dr. sc. D. Žagar	Kvaliteta i usluge u IP mrežama	2	0	0	1	3	1	10
NKT102	Prof. dr. sc. F. Jović	Informacijski procesi	2	0	0	1	3	1	10
Semestar II									
NKT201	Prof. dr. sc. S. Rimac-Drlje	Multimedijske komunikacije: standardi, sustavi i mrežne tehnologije	2	0	0	1	3	1	10

Student može upisati i predmet s Poslijediplomskog studija nekog od tehničkih fakulteta u Hrvatskoj ili inozemstvu. Predmet koji student izabere, mora odobriti Povjerenstvo za poslijediplomski specijalistički studij. Ta aktivnost mora biti popraćena odgovarajućim međufakultetskim ili međusveučilišnim sporazumom.

3.5. Kriteriji i uvjeti prijenosa ECTS bodova

Kriteriji i uvjeti prijenosa ECTS bodova za predmete s drugih poslijediplomskih studija na Sveučilištu J. J. Strossmayera ili drugim sveučilištima koji se studentu odobre za izbor, uredit će se međusobnim ugovorima između Elektrotehničkog fakulteta i fakulteta na kojem se sluša izabrani predmet.

3.6. Popis predmeta koji se mogu izvoditi na stranom jeziku

U slučaju potrebe, nastava iz svih predmeta može se organizirati na engleskom jeziku.

3.7. Uvjeti pod kojima studenti koji su prekinuli studij ili su izgubili pravo studiranja na jednom studijskom programu mogu nastaviti studij

Student od Povjerenstva za poslijediplomske specijalističke studije može zatražiti prekid studija, pri čemu ga se u slučaju opravdanih okolnosti može osloboditi plaćanja preostalog dijela studija. Ukoliko student poslije prekida nastavlja studij na poslijediplomskom specijalističkom studiju, Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije utvrđuje broj ECTS bodova koji se priznaju za nastavak studija, kao i obveze studenta.

Studentima koji su izgubili pravo studiranja na studijskom programu zbog isteka roka za predaju specijalističkog rada, u slučaju opravdanih okolnosti Fakultetsko vijeće na prijedlog Povjerenstva za poslijediplomske specijalističke studije može odobriti nastavak studija.

3.8. Uvjeti pod kojima polaznik stječe pravo na potvrdu (certifikat) o apsolviranom dijelu studijskog programa, kao dijelu cjeloživotnog obrazovanja

Na zahtjev studenta, Fakultet izdaje potvrdu o odslušanim i položenim predmetima na poslijediplomskom specijalističkom studiju.

3.9. Način završetka studija

Zahtjev za odobrenje teme specijalističkog rada student poslijediplomskog specijalističkog studija može podnijeti Povjerenstvu za poslijediplomske specijalističke studije kada položi sve upisane ispite, odnosno stekne najmanje 60 ECTS bodova.

U zahtjevu koji supotpisuju mentor i student, navodi se naslov specijalističkog rada, te daje njegovo kratko obrazloženje.

Zahtjevu student prilaže:

- indeks;
- kratki životopis s opisom znanstvenog i stručnog djelovanja, te popisom objavljenih radova.

Ispunjenje uvjeta za podnošenje zahtjeva za odobrenje teme specijalističkog rada utvrđuje Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije.

Ako Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije utvrdi da zahtjev ne sadrži potrebnu dokumentaciju, pozvat će pristupnika da dopuni prijavu u određenom roku, koji ne može biti duži od 30 dana.

Nakon što Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije odobri temu specijalističkog rada, o čemu izvješćuje Fakultetsko Vijeće, student može podnijeti zahtjev za ocjenu specijalističkog rada.

Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije imenuje Povjerenstvo za ocjenu specijalističkog rada od najmanje tri člana. Članovi Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada mogu biti samo osobe u znanstveno-nastavnom zvanju, odnosno znanstvenom zvanju.

Povjerenstvo za ocjenu specijalističkog rada u roku od 30 dana od dana imenovanja podnosi Povjerenstvu za poslijediplomske specijalističke studije izvješće s ocjenom specijalističkog rada, te izvješćuje Fakultetsko vijeće. Vrijeme od 16. srpnja do 31. kolovoza ne računa se u navedeni rok. Ukoliko u danom roku ovo povjerenstvo ne podnese izvješće, Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije može predložiti imenovanje drugog Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada.

Uz zahtjev za pokretanje postupka za ocjenu specijalističkog rada, student predaje Studentskoj službi Fakulteta dovršeni specijalistički rad u 5 neuvezanih primjerka.

Specijalistički rad se piše na hrvatskom jeziku i oprema na sljedeći način:

1. Na prvoj se stranici ispisuje:
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Elektrotehnički fakultet
(Ime i prezime)
(Naslov specijalističkog rada)
Specijalistički rad
Osijek, (godina)
2. Na drugoj se stranici ispisuje:
Specijalistički rad je izrađen u (zavod, odnosno točan naziv ustanove)
Mentor: ...
Specijalistički rad ima: ... stranica.
Specijalistički rad br.:
3. Specijalistički rad treba sadržavati i:
 - životopis u prvom licu (najmanje 20 redaka);
 - kratki sažetak specijalističkog rada na hrvatskom jeziku;
 - naslov i kratki sažetak specijalističkog rada na jednom od stranih jezika (engleski, njemački, francuski);
 - ključne riječi (do 10 riječi) na hrvatskom i na jednom od navedenih stranih jezika.

Mentor studenta je član, ali ne može biti predsjednik Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada.

Tijekom postupka ocjene i obrane, do predaje uvezanih primjeraka specijalističkog rada, jedan primjerak neuvezanog specijalističkog rada nalazi se u Studentskoj službi Fakulteta radi uvida javnosti.

Izvješće Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada sadrži: prikaz sadržaja rada, mišljenje i ocjenu rada s osvrtom na primijenjene metode, te prijedlog ocjene Povjerenstva.

Studentov mentor ili predsjednik Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada, podnose Povjerenstvu za poslijediplomske specijalističke studije skraćeno usmeno izvješće koje dokazuje polje i granu specijalističkog rada.

Povjerenstvo za ocjenu specijalističkog rada u svom izvješću može predložiti:

- prihvaćanje specijalističkog rada i dopuštenje usmene obrane rada;
- doradu specijalističkog rada i njegovu ponovnu ocjenu;

- odbijanje specijalističkog rada.

U sva tri slučaja Povjerenstvo mora obrazložiti svoju odluku.

Ako Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije zaključi da izvješće članova Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada ne pruža sigurnu osnovu za donošenje odluke o ocjeni specijalističkog rada, može tražiti uključenje novih članova u Povjerenstvo za ocjenu specijalističkog rada i zatražiti da oni podnesu odvojena izvješća ili imenovati novo Povjerenstvo, te zatražiti da ono ponovno razmotri i ocijeni specijalistički rad (i podnese izvješće Fakultetskom vijeću).

Ako je ocjena specijalističkog rada u izvješću Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada negativna, a Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije ne donese odluku o proširenju sastava Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada ili o imenovanju novog Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada radi nove ocjene i prijedloga, Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije predložit će Fakultetskom vijeću donošenje odluke o obustavljanju postupka za stjecanje zvanja magistra specijalista i o tome obavijestiti studenta u roku od 8 dana. Ako Fakultetsko vijeće donese odluku o obustavljanju postupka za stjecanje zvanja magistra specijalista, pristupnik ne može na Sveučilištu ponoviti postupak stjecanja akademskog stupnja magistra specijalista o istoj temi.

Ako Povjerenstvo za poslijediplomske specijalističke studije prihvati pozitivnu ocjenu specijalističkog rada, u pravilu na istoj sjednici imenuje Povjerenstvo za obranu specijalističkog rada od najmanje 3 člana (neparan broj) i 1 zamjenika, te o tome izvješćuje Fakultetsko vijeće.

Članovi Povjerenstva za ocjenu specijalističkog rada mogu biti i članovi Povjerenstva za obranu specijalističkog rada.

Obrana specijalističkog rada je javna. Datum obrane specijalističkog rada utvrđuje Fakultetsko vijeće, a obavijest o obrani specijalističkog rada oglašava se na oglasnoj ploči Fakulteta i na web stranicama fakulteta najmanje 7 dana prije datuma utvrđenog za obranu.

Dekan Fakulteta izvješćuje studenta o datumu i mjestu obrane specijalističkog rada najmanje 7 dana prije datuma utvrđenog za obranu.

Pristupnik brani specijalistički rad pred Povjerenstvom za obranu specijalističkog rada. O obrani specijalističkog rada vodi se zapisnik koji potpisuju članovi Povjerenstva i zapisničar. U zapisnik se unosi odluka Povjerenstva o obrani specijalističkog rada.

Odluka Povjerenstva o obrani specijalističkog rada može biti:

- obranio;
- nije obranio.

Specijalistički rad brani se samo jednom.

Studentska služba Fakulteta dostavlja po jedan primjerak specijalističkog rada: Sveučilištu u Osijeku, zavodu Fakulteta na kojem je specijalistički rad izrađen, mentoru, pismohrani Fakulteta, te jedan primjerak knjižnici Fakulteta.

Na temelju odluke Povjerenstva za obranu specijalističkog rada, Elektrotehnički fakultet Sveučilišta u Osijeku izdaje diplomu o akademskom stupnju magistra specijalista. Do izdavanja diplome, studentu se izdaje potvrđnica o završenom poslijediplomskom specijalističkom studiju i stečenom akademskom stupnju magistra specijalista.

Student poslijediplomskog specijalističkog studija procesnog računarstva stječe akademski stupanj:

Magistar specijalist računarstva, područje Tehničke znanosti, znanstveno polje Računarstvo, znanstvena grana Procesno računarstvo.

Diplome uručuje dekan na svečanoj promociji.

3.10. Maksimalna duljina razdoblja od početka do završetka studija

Specijalistički rad student treba predati na ocjenu najkasnije u roku 3 godine nakon upisa u 1. semestar.