

ISSN 1332-6546



FER



**DODIPLOMSKI
UDIJ NA FAKULTETU
ELEKTROTEHNIKE
I RAČUNARSTVA
U ZAGREBU**

FER - I

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
F A K U L T E T
ELEKTROTEHNIKE
I RAČUNARSTVA

ZAGREB, 2004.

ISSN 1332 – 6546

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA
ZAGREB

**DODIPLOMSKI
STUDIJ NA FAKULTETU
ELEKTROTEHNIKE
I RAČUNARSTVA
U ZAGREBU
FER-I**

**KNIŽNICA
FAKULTETA
ELEKTROTEHNIKE
I RAČUNARSTVA
ZAGREB - Unsko 3**

ZAGREB, 2004.

SADRŽAJ

| | |
|---|------------|
| I. OPIS PODRUČJA I ZVANJA..... | 1 |
| I.1. TEHNIKA, TEHNOLOGIJA, INŽENJERSKA DJELATNOST | 1 |
| I.2. PODRUČJA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA | 2 |
| I.2.1 Područje elektrotehnike..... | 2 |
| I.2.2 Područje računarstva..... | 9 |
| I.3. OSOBITOST DJELATNOSTI DIPLOMIраниH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA | 11 |
| II. STRUČNI NAZIVI I AKADEMSKI STUPNJEVI..... | 12 |
| III. STRUKTURA I TRAJANJE STUDIJA..... | 13 |
| IV. UPIS STUDENATA U VIŠU GODINU STUDIJA | 14 |
| IV.1. UVJETI ZA UPIS | 14 |
| IV.2. NAČINI UNAPREĐENJA NASTAVNOG PROCESA | 14 |
| V. NASTAVA I METODE STUDIJA | 16 |
| VI. TABLIČNI PRIKAZ NASTAVNOG PROGRAMA | 17 |
| VII. SADRŽAJI PREDMETA | 37 |
| VIII. POPIS PREDMETA PO ZAVODIMA FER-a..... | 127 |
| IX. NASTAVNICI I SURADNICI FER-a | 135 |
| STATUT FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU | 147 |
| PRAVILNIK O SVEUČILIŠNOM DODIPLOMSKOM STUDIJU NA FAKULTETU ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA..... | 195 |
| KODEKS PONAŠANJA STUDENATA FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU | 218 |
| PRAVILNIK O KNJIŽNICI FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU | 221 |
| PRAVILNIK O NAGRADI "JOSIP LONČAR" NA FAKULTETU ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA | 229 |
| PRAVILNIK O NAGRADI "STANKO TURK" ZA POSEBNO ISTAKNUTI DIPLOMSKI RAD IZ POLJA RAČUNARSTVA..... | 232 |
| DODATAK..... | 235 |

Kalendar nastave za ak. god. 2004./05.

| | LISTOPAD | | | | STUDENI | | | | PROSINAC | | | | | | | |
|----|----------|----|----|----|---------|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| Po | | 4 | 11 | 18 | 25 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | | 6 | 13 | 20 | 27 | |
| Ut | | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | | 7 | 14 | 21 | 28 | |
| Sr | | 6 | 13 | 20 | 27 | 3 | 10 | 17 | 24 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | | |
| Če | | 7 | 14 | 21 | 28 | 4 | 11 | 18 | 25 | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | | |
| Pe | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | 5 | 12 | 19 | 26 | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | | |
| Su | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | 6 | 13 | 20 | 27 | 4 | 11 | 18 | 25 | | | |
| Ne | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | 7 | 14 | 21 | 28 | 5 | 12 | 19 | 26 | | | |
| | SIJEČANJ | | | | VELJAČA | | | | OŽUJAK | | | | | | | |
| Po | | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | | 7 | 14 | 21 | 28 | | 7 | 14 | 21 | 28 |
| Ut | | 4 | 11 | 18 | 25 | 1 | 8 | 15 | 22 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | | |
| Sr | | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | | |
| Če | | 6 | 13 | 20 | 27 | 3 | 10 | 17 | 24 | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | | |
| Pe | | 7 | 14 | 21 | 28 | 4 | 11 | 18 | 25 | 4 | 11 | 18 | 25 | | | |
| Su | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | 5 | 12 | 19 | 26 | 5 | 12 | 19 | 26 | | | |
| Ne | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | 6 | 13 | 20 | 27 | 6 | 13 | 20 | 27 | | | |
| | TRAVANJ | | | | SVIBANJ | | | | LIPANJ | | | | | | | |
| Po | | 4 | 11 | 18 | 25 | | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | | 6 | 13 | 20 | 27 |
| Ut | | 5 | 12 | 19 | 26 | | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | | 7 | 14 | 21 | 28 |
| Sr | | 6 | 13 | 20 | 27 | | 4 | 11 | 18 | 25 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | |
| Če | | 7 | 14 | 21 | 28 | | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | |
| Pe | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | | 6 | 13 | 20 | 27 | 3 | 10 | 17 | 24 | | |
| Su | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | | 7 | 14 | 21 | 28 | 4 | 11 | 18 | 25 | | |
| Ne | 3 | 10 | 17 | 24 | | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | 5 | 12 | 19 | 26 | | |
| | SRPANJ | | | | KOLOVOZ | | | | RUJAN | | | | | | | |
| Po | | 4 | 11 | 18 | 25 | | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | | 5 | 12 | 19 | 26 |
| Ut | | 5 | 12 | 19 | 26 | | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | | 6 | 13 | 20 | 27 |
| Sr | | 6 | 13 | 20 | 27 | | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | | 7 | 14 | 21 | 28 |
| Če | | 7 | 14 | 21 | 28 | | 4 | 11 | 18 | 25 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | |
| Pe | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | |
| Su | 2 | 9 | 16 | 23 | 30 | | 6 | 13 | 20 | 27 | 3 | 10 | 17 | 24 | | |
| Ne | 3 | 10 | 17 | 24 | 31 | | 7 | 14 | 21 | 28 | 4 | 11 | 18 | 25 | | |

- 10 Tjedni u kojima se održava nastava
- 12 Tjedni u kojima se održavaju ispitni rokovi (nema nastave)
- 12 Tjedni u kojima se održavaju ispitni rokovi i održava nastava
- 4 Početak i završetak nastave u semestrima

- 15 Blagdani i neradni dani u R. Hrvatskoj
- 20 Sjednice FV
- 5 Tjedni u kojima traju upisi na Fakultet
- 2 Praznici za studente
- 19 Dan Fakulteta

STUDIJ NA FAKULTETU ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA PO NASTAVNOM PLANU FER-I

I. OPIS PODRUČJA I ZVANJA

I.1. Tehnika, tehnologija, inženjerska djelatnost

Studij elektrotehnike i studij računarstva svrstavaju se u studije iz grupacije tehničkih znanosti. Ovi studiji obrazuju stručnjake i potencijalne mlade znanstvenike za ta dva vrlo važna područja, koja imaju odlučnu ulogu u tehnološkom i svekolikom razvoju. Treba naglasiti da se danas napredak u tehnici ne postiže samo vještim domišljanjem novih rješenja, nego je rezultat ozbiljnih istraživanja i razvoja. Riječ tehnika nadomješta se sve češće primjerenijim nazivom *tehnologija* (uz izvorno poimanje sastavnica ove kovanice: grč. *techne* - umjetnost, vještina i grč. *logos* - riječ, pojam, misao, razum), koji podjednako obuhvaća znanstvenu teorijsku podlogu i inženjerske metode projektiranja i ostvarivanja novih proizvoda, naprava i sustava. U tehnološkom razvoju sve značajniju ulogu imaju i društveno-humanističke znanosti pri ocjenjivanju, vrednovanju, te odbacivanju ili prihvaćanju novih tehnoloških rješenja. Negativna iskustva iz prošlosti, u kojoj je nekritično prihvaćanje pojedinih tehnika dovelo do dehumanizacije življenja i uništavanja životnog okoliša, nastoje se danas iskoristiti za odmjereni, suzdržani i svestrano ocijenjeni daljnji razvoj. Od diplomiranih inženjera očekuje se odgovorno djelovanje u tim novim uvjetima.

Osnovna inovativna djelatnost diplomiranih inženjera, koja omogućuje tehnološki napredak, povezana je s projektiranjem. Poimanje projektiranja nije uvijek jednoznačno shvaćeno. Najšire prihvaćena definicija inženjerskog projektiranja je vjerojatno ona koju je uspostavila američka organizacija *Accreditation Board for Engineering and Technology* - ABET (uspostavljena 1932., uključuje 20 inženjerskih društava, ocijenila oko 1300 programa), a prihvatio ju je i komitet IPR-EE (*International Programme Review Committee for Electrical Engineering*) sastavljen od predstavnika europskih sveučilišta. Ta definicija glasi:

"Inženjersko projektiranje je proces zasnivanja sustava, komponenata ili procesa usklađenih sa željenim potrebama. To je proces donošenja odluka (često iterativan) u kojem se prirodne znanosti (engl. *basic sciences*), matematika i tehničke znanosti (engl. *engineering sciences*) primjenjuju za optimalnu pretvorbu zaliha (engl. *resources*) u skladu s postavljenim zahtjevima. Temeljna počela procesa projektiranja jesu postavljanje zahtjeva i kriterija, sinteza, analiza, konstrukcija, ispitivanje i vrednovanje. Najznačajnije u tom procesu su suštinske i komplementarne uloge sinteze i analize."

Matematika i prirodne znanosti izrazito su zastupljene u procesu inženjerskog djelovanja. Često se vode rasprave, a postoje i nesuglasice o njihovoj relativnoj važnosti u tehničkim znanostima, što se očituje i u ocjenama kompetentnosti stručnjaka i znanstvenih djelatnika. Treba ustanoviti da se u područjima matematike, prirodnih znanosti i tehničkih znanosti njeguju tri različite osnovne paradigme ili kulturna stila.

Prva paradigma, dominantna u području matematike, zasniva se na sljedeća četiri koraka: opisu objekata studiranja (definicija), postavljanju hipoteze o odnosima između tih objekata (teorem), ustanovljenju istinitosti tih odnosa (dokaz), te interpretacije rezultata. Matematičari iteriraju te korake kada se ustanovi pogreška ili nekonzistentnost.

Drugi pristup, koji je izražen u prirodnom znanostima, počiva na eksperimentalnom pristupu u istraživanju nekog fenomena i sastoji se od sljedećih koraka: uspostavljanja hipoteze, konstrukcije modela i predviđanja njegovog ponašanja, postavljanja eksperimenta i prikupljanja podataka iz tog eksperimenta, te analize rezultata. U tom kulturnom okruženju znanstvenici iteriraju spomenute korake kada se ustanovi neslaganje između predviđenog ponašanja modela i rezultata eksperimenta.

Treća paradigma, koja se pretežito njeguje u području tehničkih znanosti i svojstvena je inženjerskom projektiranju, sastoji se od sljedećih koraka: postavljanja zahtjeva, specifikacije, projektiranja i izgradnje, te ispitivanju sustava. Inženjersko projektiranje svodi se na iteriranje spomenuta četiri koraka kada ispitivanje pokaže neslaganje postignutog rezultata s postavljenim zahtjevima. Pritom još jednom treba istaknuti značajnu komplementarnu ulogu analize i sinteze. U pojedinim koracima većine razvojno-istraživačkih, pa i projektantskih zadataka, u području tehnologije primjenjuju se i prethodne dvije paradigme.

Oblikovanje nastavnih programa sveučilišnih studija iz oblasti tehničkih znanosti mora uzeti u obzir gore opisane postavke, s tim da svako pojedinačno područje ima još i svoje specifičnosti.

I.2. Područja elektrotehnike i računarstva

I.2.1. Područje elektrotehnike

Elektrotehnika i elektrotehničke znanosti imaju korijene u matematici i prirodnim znanostima, poglavito fizici, ali uključuju znanja potrebna za kreativnu inženjersku djelatnost. Elektrotehnika čini most između matematike i prirodnih znanosti s jedne strane i praktičnih ostvarenja s druge strane. Osnova svih primjena dva su temeljna fenomena:

- uporaba elektriciteta za proizvodnju, prijenos, raspodjelu i korištenje energije i
- uporaba elektriciteta za obuhvat, prijenos, obradu, uskladištenje, korištenje i prikaz informacija.

Međutim, pojavni oblici primjene elektrotehnike i stvoreni artefakti i tehnički sustavi su toliko različiti da se obrađuju i savladavaju na vrlo različite načine. Na pojedinim sveučilištima u svijetu postoje čak fakulteti ili odjeli koji pokrivaju samo dijelove elektrotehnike (npr. samo elektroniku, samo energetiku ili samo automatiku).

Na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu raznolikost se buduće djelatnosti diplomanata elektrotehnike podupire mogućim usmjeravanjem u šest smjerova. Izborom nastavnih sadržaja, prilagođenih pojedinom smjeru, tijekom studija postiže se stanovito profiliranje. Jezgreni sadržaji pojedinih profila razvrstani su u skup tzv. glavnih predmeta smjera. Izborom smjera student je obavezan upisati sve glavne predmete smjera, tj. ti predmeti za njega postaju obvezatni. Uz to, student upisuje i izborne predmete uz uvažavanje preduvjeta.

Smjerovi studija elektrotehnike su:

- Elektroenergetika (ENE);
- Automatika (AUT);
- Elektrostrojarsvo i automatizacija (ESA);
- Industrijska elektronika (INE);
- Radiokomunikacije i profesionalna elektronika (RKP);
- Telekomunikacije i informatika (TKI).

Podrobniji opisi profila i zvanja pojedinih smjerova studija elektrotehnike ujedno objašnjavaju širinu područja primjene elektrotehnike i njezinu važnost za gospodarski i svekoliki razvoj.

Smjer Elektroenergetika

Elektroenergetika je stručno i znanstveno područje elektrotehnike u kojem se izučavaju i unapređuju područja proizvodnje, prijenosa, razdiobe i korištenja električne energije, kao i problemi gospodarenja električnom energijom. Profil inženjera elektroenergetike ogleda se u širokom poznavanju navedene problematike, koja uključuje i razvoj tih područja, a time i nove energetske tehnologije.

S obzirom na postojeća stanja u praksi, treba u elektroenergetici razlučiti osnovne principe i tehnike koji se relativno sporo mijenjaju i koji će se još i u daljoj budućnosti oslanjati na korištenje konvencionalnih energetske izvora i postrojenja (pa se ubrajaju u klasičnu elektroenergetiku), od onih do čijeg je naglog razvoja i široke primjene došlo u posljednjim desetljećima (posebno na području proizvodnje električne energije u nuklearnim elektranama), pa spadaju u područje novih tehnologija.

Uzevši navedeno u obzir, profili inženjera koje danas zahtijeva moderna elektroenergetika jesu, s jedne strane, oni koji će pretežito vladati znanjima potrebnim za gradnju, održavanje i pogon postrojenja na današnjem stupnju razvoja, a s druge strane oni profili, koji će u većoj mjeri vladati znanjima potrebnim za razumijevanje i primjenu novih tehnologija i suvremenih trendova u elektroenergetici.

S obzirom na to, na smjeru Elektroenergetika postoje dva profila:

- Energetski sustavi;
- Energetske tehnologije.

Osim osnovnih teorijskih i općih znanja potrebnih svakom elektroinženjeru, studenti profila Energetski sustavi trebaju savladati problematiku izgradnje i pogona elektroenergetskog sustava, primjerice elektrana, rasklopnih postrojenja svih naponskih razina, električnih mreža (javnih i industrijskih) i većih instalacija. Nadalje, moraju steći znanje o načinu upravljanja pojedinim komponentama, kao i elektroenergetskim sustavom u cjelini i njegovim podsustavima (elektrane, transformatorske stanice, električna postrojenja u industriji) te dijelovima mreže (područne, državne).

Studenti profila Energetske tehnologije dublje izučavaju principe korištenja nuklearne energije u elektroenergetici i primjenu obnovljivih (aditivnih) izvora energije, zatim metode za racionalno korištenje energije, kao i širu analizu utjecaja energetske postrojenja na okoliš. Zbog siromaštva naše zemlje u energetske izvorima elektrogospodarstvo će se morati okrenuti prema svim energetske alternativama (između kojih će nuklearna energetika imati posebno mjesto) i racionalnom korištenju raspoloživih energetske resursa. Posebno će biti značajno paziti na utjecaj energetske postrojenja na okoliš. Zato je očito da od ovog profila

inženjera treba očekivati značajnu ulogu u planiranju i gradnji budućih energetske izvora, te u racionalnom korištenju postojećih.

Područje rada za koje se osposobljavaju diplomirani inženjeri elektroenergetike i poslovi kojima se pretežno bave:

- izrada svih vrsta projekata, od električnih instalacija u zgradama i industrijskim pogonima do klasičnih i nuklearnih elektrana (u projektantskim ustanovama elektrotehničke struke);
- izrada osnovnih rješenja prijenosnih i razdjelnih mreža (gradskih i područnih), izgradnja dalekovoda, rasklopnih postrojenja, gradskih transformatorskih stanica, razdjelne nadzemne i kabela mreže (u elektrogospodarskim poduzećima prijenosa i distribucije);
- projektantski poslovi i održavanje pogona u tvornicama elektroenergetskih proizvoda (električnih strojeva, transformatora, visokonaponske opreme, aparata i dr.);
- projektantski poslovi i održavanje pogona u tvornicama ostalih struka (brodogradnja, strojogradnja, kemijska industrija, tekstilna industrija);
- poslovi razvoja, održavanja i inspeksijske službe u ustanovama pojedinih javnih službi (željeznice, javni prijevoz, razne komunalne službe, vojska i sl.);
- vođenje i održavanje pogona elektroenergetskog sustava i područnih podsustava (centri vođenja i dispečerski centri), te većih klasičnih i nuklearnih elektrana;
- planiranje i upravljanje ostalim energetske sustavima, posebice elektrotoplinskim, rješavanje problema opskrbe velikih gradova i velikih industrijskih kompleksa svim oblicima energije;
- razvojni i znanstveni rad u industriji i fakultetima, te obrazovni na fakultetima i školama.

Smjer Automatika

Automatika je znanstveno i stručno područje koje se bavi znanstvenim i inženjerskim zadacima automatskog upravljanja tehničkim sustavima. Automatsko upravljanje obuhvaća:

- postavljanje zahtjeva i kriterija funkcioniranja sustava upravljanja s obzirom na tijek materije, energije i informacije u procesima, objektima, postrojenjima i fleksibilnim proizvodnim sustavima;
- istraživanje načela funkcioniranja i matematičkog opisa, te konstruiranje i dimenzioniranje mjernih, upravljačkih, izvršnih i drugih elemenata automatiziranih sustava;
- istraživanje, razvoj i primjenu metoda analize i sinteze sustava upravljanja, metoda matematičkog modeliranja, računalnog simuliranja i optimiranja različitih vrsta tehničkih sustava;
- razvoj, projektiranje i primjenu sklopovskih struktura (konfiguracija) i programske podrške za računalno vođenje tehničkih procesa i postrojenja (tehnoloških, energetske i transportnih procesa i postrojenja, fleksibilnih proizvodnih sustava, robota, gibajućih objekata i dr.);
- razvoj i primjenu metoda ispitivanja, dokumentiranja i vrednovanja sustava upravljanja i automatizacije;
- korištenje i održavanje sustava upravljanja i automatizacije.

Automatika, kao višedisciplinarno i međudisciplinarno sustavsko područje koristi dostignuća elektrotehnike, elektronike, računarstva, strojarstva, tehnologije materijala, informacijskih tehnologija, te dostignuća matematike i fizike. U izvedbi sustava vođenja koriste se uređaji i komponente za mjerenje, upravljanje, nadzor i zaštitu zasnovani na mjernim osjetilima i pretvornicima, regulatorima, računalima, te izvršnim mehanizmima i napravama.

Diplomirani inženjeri smjera Automatika mogu raditi i specijalizirati se u istraživanju, razvoju, projektiranju, proizvodnji, primjeni i održavanju na područjima:

- automatizacije tehnoloških, energetskih i transportnih postrojenja i procesa, te gibajućih objekata i dr.;
- zaštitno-alarmnih sustava za šticeenje osoba, imovine i podataka;
- fleksibilnih proizvodnih sustava, robota i robotskih sustava u automatizaciji proizvodnje;
- računarske tehnike za rad računala u stvarnom vremenu koje obuhvaćaju konfiguriranje sklopovlja i programske podrške za cjelovito upravljanje postrojenjima, procesima i fleksibilnim proizvodnim sustavima;
- elektroničkih uređaja i sklopova za potrebe mjerenja, upravljanja, komunikacije, nadzora i zaštite u sustavima upravljanja postrojenjima, procesima i fleksibilnim proizvodnim sustavima.

Smjer Elektrostrojarstvo i automatizacija

Elektrostrojarstvo i automatizacija je područje elektrotehnike u kojemu se rješavaju znanstveni i stručni zadaci elektromehaničke pretvorbe energije, pretvorbe parametara električne energije, automatskog upravljanja industrijskim, transportnim i energetskim postrojenjima, te proizvodnim procesima.

Težište studija je na upravljanju i automatizaciji postrojenja u industriji, elektroenergetici i transportu. Svrha je studija obrazovanje i osposobljavanje za razvoj, inženjersko projektiranje, upravljanje proizvodnjom, puštanje u pogon i održavanje suvremene elektrotehničke opreme. Stječu se i neophodna znanja iz managementa.

Koncepcija nastavnog programa smjera Elektrostrojarstvo i automatizacija je zasnovana na sustavnom pristupu rješavanju inženjerskih i istraživačkih zadataka. Program započinje predmetima koji razmatraju komponente postrojenja, a završava kolegijima koji daju znanja o sustavima u energetici i industriji. Pojedine su cjeline: električni strojevi, transformatori, električni sklopni aparati, analogna i digitalna elektronika, energetska elektronika, elektromotorni pogoni i sustavi njihovog upravljanja, sustavi uzbude sinkronih generatora, upravljanje postrojenjima primjenom elektroničkih i računalnih uređaja, projektiranje i automatizacija industrijskih postrojenja, fleksibilni proizvodni sustavi, te mehatronički sustavi (integracija elektromehaničkih, elektroničkih i računalnih sustava).

Nastavni je program obilježen razvitkom analogne i digitalne elektronike, energetske elektronike i računarske tehnike što je neophodno za suvremena postrojenja. Posebno se značenje daje uređajima energetske elektronike, upravljanim izmjeničnim i istosmjernim elektromotornim pogonima, sustavima uzbude sinkronih generatora, postrojenjima automatiziranim primjenom programiranih logičkih kontrolera i mikroručunala te mehatroničkim sustavima. Tehnička dijagnostika i automatizirana ispitivanja komponenti, uređaja i sustava te kontrola kakvoće se studiraju u završnim semestrima.

Nekoliko je kolegija koncipirano tako da se nastavni sadržaji slušaju i na posljediplomskom, magistarskom ili doktorskom studiju.

Diplomirani inženjeri smjera Elektrostrojarstvo i automatizacija mogu raditi u istraživanju, razvoju, projektiranju, izvođenju, puštanju u pogon i održavanju tehničkih sustava na sljedećim područjima.

- Automatsko upravljanje u industrijskim, transportnim i energetskim postrojenjima;
- Primjene računarske tehnike za vođenje i održavanje velikih postrojenja;
- Elektronički uređaji bazirani na energetskoj i mikroracunarskoj elektronici za potrebe i prema zahtjevima industrije, transporta i energetike;
- Distribuirani sustavi upravljanja, komunikacije, nadzora, zaštite u postrojenjima, transportu, procesima i fleksibilnim proizvodnim sustavima;
- Gradnja električnih strojeva, transformatora i elektroopreme.

Smjer Industrijska elektronika

Studenti smjera Industrijska elektronika tijekom studija stječu teorijska i praktična znanja u području elektronike i primijenjenog računarstva:

- obradba signala i informacija: teorija sustava, digitalna obradba signala, govora i slike; sinteza i raspoznavanje govora; analiza i interpretacija slika; neuronske mreže; analogna obradba signala; filteri i filterska pojačala; dijagnostika analognih sklopova; izvedba sustava za obradbu signala; procesori za obradbu signala;
- elektronička mjerenja i instrumentacija: mjerne metode i uređaji; mjerni lanac; senzori i pretvornici električnih i neelektričnih veličina; obradba, prikupljanje, prikazivanje i pohranjivanje mjernih informacija; procesna i višekanalna mjerenja; projektiranje mjerne instrumentacije i sustava; automatizirana i virtualna instrumentacija; industrijski mjerni sustavi; automatsko upravljanje; telemetrija; umjeravanje, dijagnostika, ispitivanja i testiranje;
- biomedicinska elektronika: metode i elektronički uređaji za dijagnostiku i terapiju; analiza fizioloških signala; eksperimentalne metode u medicini i biologiji; laboratorijska instrumentacija; telemedicina; digitalna elektronika i ugrađeni računalski sustavi: projektiranje i izvedba digitalnih elektroničkih sklopova (složeniji logički sklopovi i programirljiva logička polja, modeliranje i simuliranje digitalnih sustava na računalu), projektiranje i izvedba ugrađenih računalskih sustava temeljenih na uporabi mikroprocesora i mikrokontrolera (komponente sustava, razvoj i testiranje sklopovlja i programske podrške);
- mreže računala za složene elektroničke sustave: osnove i praktična uporaba; projektiranje mreža, lokalne mreže, mrežni uređaji; multi-medijske tehnologije;
- mikroelektronika: izvedbe mikroelektroničkih sklopova u poluvodičkoj, te u hibridnoj tehnologiji tankog i debelog filma, specifičnosti izvedbi mikroelektroničkih sklopova, pristupi projektiranju digitalnih i analognih mikroelektroničkih sklopova svih stupnjeva integracije, posebno VLSI/ULSI, u siliciju i galij-arsenidu; visoke tehnologije i primjene;

- inženjersko projektiranje: računalom podržano projektiranje i simulacija elektroničkih sklopova; primjeri za sklopovska i programska rješenja i dokumentiranje, projektiranje tiskanih veza; napajanje, zaštita elektroničkih uređaja, elektromagnetska kompatibilnost, normizacija za postizanje kvalitete.

Program predmeta smjera Industrijska elektronika, kao i način izvođenja nastave potiče samostalan rad i inicijativu studenata te omogućuje stjecanje temeljnih iskustava u izvedbenim tehnologijama. Odabirom ponuđenih izbornih predmeta studenti se mogu, sukladno svojim željama i interesima, uže specijalizirati u bilo kojem od navedenih područja.

Zahvaljujući znanjima stečenim na ovom smjeru, diplomirani inženjeri Industrijske elektronike mogu samostalno ili u timu raditi u području elektronike i primijenjenog računarstva, u različitim granama gospodarstva i uslužnih djelatnosti, bilo da se radi o velikim tvrtkama ili malom poduzetništvu, na poslovima:

- projektiranja, izvođenja i održavanja elektroničkih i računarskih uređaja i sustava,
- istraživanja i razvoja u području elektronike i primijenjenog računarstva,
- mjerenja, praćenja i upravljanja proizvodnim procesima i postrojenjima,
- ispitivanja proizvoda i praćenja kvalitete,
- primjene elektronike i računala na drugim područjima (strojarstvu, brodogradnji, građevinarstvu, prometu, medicini, zdravstvu, biologiji, kemijskoj tehnologiji itd.).

Smjer Radiokomunikacije i profesionalna elektronika

Studij radiokomunikacija i profesionalne elektronike obuhvaća široko područje prijenosa slike, govora i podataka različitim medijima, te ukupnu elektroničku strukturu kojom se taj prijenos ostvaruje. Polaznik smjera stječe temeljna znanja o svojstvima i širenju elektromagnetskih valova visokih frekvencija, zemaljskim i satelitskim komunikacijama, kao i modernim tehnologijama mobilnih, svjetlovodnih i multimedijjskih komunikacija.

Na trećoj godini studenti se upoznaju s osnovama elektromagnetskih valova visokih frekvencija (Teorija EM valova), sklopovljem potrebnim za prijenos EM valova (Visokofrekvencijska elektronika, Mikrovalna elektronika), te postupcima utiskivanja informacije na val nosilac (Modulacije i modulatori). Savladavaju se znanja iz područja važnih za prijenos slike (Televizija) i zvuka (Elektroakustika, Tonfrekvencijska tehnika). Blago usmjeravanje postiže se dodatnim odabirom izbornih predmeta. Praktična znanja stječu se kroz rad u laboratorijima, kojim se potiče samostalno rješavanje problema i timski rad budućih inženjera. Također se organiziraju i stručne posjete tvrtkama čija je djelatnost u navedenim područjima.

Težište četvrte godine studija i završnog semestra je na proučavanju komunikacijskih sustava (Osnove radiokomunikacijskih sustava, Elektroakustički signali i sustavi, Mikrovalne komunikacije, Optički komunikacijski sustavi), te modernih sklopova i bitnih dijelova tih sustava (Optoelektronički sklopovi, Antene, Prijamnici), kao i visokih tehnologija digitalne obrade zvuka (Digitalna audiotehnika) i slike (Digitalne videokomunikacije). Usmjeravanje prema interesima polaznika omogućuje se odabirom izbornih predmeta koji se trajno obogaćuju novim saznanjima i modernim smjerovima razvoja pojedine visoke tehnologije i grane znanosti.

U izborne predmete uključene su izrazito moderne tehnologije i postupci u brzom razvoju (Mobilne komunikacije, Numerički postupci u radiokomunikacijama, Digitalna televizija). Kroz seminar se provodi priprema za izradu diplomskog rada kojim se, prema interesima pristupnika, obrađuje konkretni problem. Također se podržava i primjena računala pri modeliranju i rješavanju zadataka.

Polaznik koji završi smjer Radiokomunikacije i profesionalna elektronika osposobljen je za samostalni ili timski rad na rješavanju problema iz širokog područja radiokomunikacija, a može se zaposliti na poslovima:

- planiranja, izgradnje i održavanja mobilnih i optoelektroničkih mreža, te mreža kabelaške televizije;
- razvoja visokih tehnologija u komunikacijskim sustavima;
- primjene visokih tehnologija multimedijских komunikacija - npr. televizije na zahtjev, interaktivne televizije;
- normizacije radiofrekvencijskog (RF) spektra i službi koje se njime koriste;
- primjene zvuka i ultrazvuka u medicini;
- ozvučavanja i akustičke obrade prostora;
- sve traženije zaštite od buke i vibracija.

Smjer Telekomunikacije i informatika

Studij na smjeru Telekomunikacije i informatika je visokostručni studij u kojem se kombiniranjem obvezatne i izborne nastave, kroz predavanja i laboratorije studenti školuju za rad u području visokih informacijskih tehnologija i pripremaju za znanstvenoistraživački rad.

Temeljne discipline s kojima započinje nastava u trećoj godini studija su teorija informacije i informacijskih mreža, te logička algebra i teorija automata. Prva je usmjerena na informaciju, njene izvorne oblike i prikaz signalom, modele mreže i operacije s informacijskim tokovima. Druga razmatra predstavljanje informacije u digitalnom obliku, analizu i sintezu sustava, algoritme upravljanja i procesiranja u telekomunikacijama. Usporedno s osnovnim teorijskim disciplinama, polaznike se uvodi u problematiku telekomunikacijskih mreža i telekomunikacijskih tehnologija. Praktički rad izvodi se u laboratorijima sa suvremenim postupcima mjerenja primjenom programabilne instrumentacije, projektiranjem sklopovskih jedinica s mikroprocesorskim komponentama i programskih jedinica u tipičnoj telekomunikacijskoj razvojnoj okolini. Treća godina studija tako uvodi modele, metode i koncept integrirane telekomunikacijske mreže, a izbornom nastavom omogućuje se polaznicima svladavanje odabranih disciplina matematike, fizike, računarstva i drugih područja elektrotehnike.

Četvrta godina studija nastavlja razvojne pravce informacije do složenih postupaka optimiranja i planiranja telekomunikacijske mreže, od automata do upravljivih, dijagnostičkih i pouzdanih struktura sustava. S druge strane otvaraju se fenomeni komutiranja informacije do uključivo komutiranja usluga, prijenosa informacije do uključivo ultrabrzog procesiranja u funkciji procesorskog upravljanja i visokovrijednih funkcija u mreži, te upravljanja mrežom. Uvode se modeli relevantni za inteligentnu i širokopojasnu digitalnu mrežu integriranih usluga. Laboratorij se proširuje radom na modelima telekomunikacijskih sustava, sintezi sklopovskih jedinica s namjenskim telekomunikacijskim komponentama visokog stupnja integracije, funkcijskim, konkurentnim i objektno orijentiranim programiranjem, općim i telekomunikacijskim jezicima.

Rad se odvija u znanstveno-istraživačkim laboratorijima. Seminar i izborna nastava koja dopušta i slobodan odabir kolegija prema vlastitom interesu na Fakultetu ili Sveučilištu omogućuje studentu da započne pripremu za završetak studija, kako po svladavanju znanja i vještina, tako i usmjeravanje prema određenoj problematici. U petoj godini studija naglasak je na seminarskoj nastavi i izbornim predmetima što, uz obvezatne kolegije o telematičkim uslugama i višemedijskom komuniciranju, omogućuje razradu pojedinih dijelova programa i pomaže u pripremi diplomskog rada. Dio se nastave tijekom cijelog studija odnosi na humanističko i gospodarstveno obrazovanje.

Smjer telekomunikacija i informatike omogućuje sveučilišno visokostručno obrazovanje s jedne strane na području osnovnih tehnologija koje se primjenjuju u telekomunikacijama, a s druge, na području postupaka projektiranja i korištenja koji su osnova za razvoj sustava i mreže. Metode koje se pri tome koriste zahtijevaju računarsko obrazovanje pa su stoga u sadržajima dani programski i sklopovski komplementi bez kojih je nemoguće razmatrati ove složene sustave visokih tehnologija.

Polaznik koji završi ovaj studij osposobljen je da sudjeluje u razvoju i korištenju telekomunikacijskih i informatičkih sustava i mreže, te u znanstvenoistraživačkim poslovima. Mogućnosti zaposlenja u našoj državi su:

- telekomunikacijska industrija koja je uključena u svjetsku proizvodnju visokih informacijskih tehnologija, a svojim proizvodima izlazi na domaće i svjetsko tržište telekomunikacijske opreme;
- hrvatska javna telekomunikacijska mreža koja daje informacijsku osnovicu cjelokupnom društvu i gospodarstvu u telekomunikacijskim uslugama prijenosa i procesiranja različitih vrsta informacija - govora, podataka i slike;
- područje poslovnih i privatnih mreža i pridruženih informatičkih sustava sa značajnim udjelom obrade i prijenosa podataka;
- znanstvene, znanstveno-nastavne i nastavne ustanove, sa svojim programima fundamentalnih i primijenjenih istraživanja te obrazovnim programima.

Studij se nastavlja u poslijediplomskom znanstvenom studiju za stjecanje magisterija i doktorata znanosti, kao sastavnog dijela visokog obrazovanja u telekomunikacijama.

I.2.2 Područje računarstva

Osnovni objekt proučavanja u računarstvu jest računalo kao univerzalni stroj za obradu informacija, kao i metode njegove primjene u drugim djelatnostima. Proučavanju računala pristupa se kroz cjelovito sagledavanje njegovih sklopovskih i programskih aspekata kao i njihovih međuzavisnosti. Sagledava se, dakle, cjelokupnost sklopovlja (engl. *hardware*) i programske opreme (engl. *software*), te postupaka i načina primjene računala. Računarstvo obuhvaća teoriju, metode analize i sinteze, projektiranje i konstrukciju, primjenu i djelovanje računalskih sustava.

Profil inženjera slijedi i iz značajki računarstva kao osnovne generičke tehnologije čiji se glavni utjecaj na gospodarski i ukupni razvoj očituje kroz prožimanje s drugim područjima, i to bitnim unapređenjem proizvoda te proizvodnih i drugih radnih procesa.

Dodiplomski program studija računarstva osposobljava studente za primjenu usvojenih znanja u rješavanju specifičnih problema projektiranjem sklopovskih i programskih proizvoda. To uključuje sposobnost jasnog definiranja problema, određivanja izvedivosti njegovih rješenja, te proučavanja, specificiranja, oblikovanja, ostvarivanja, ispitivanja, preoblikovanja i dokumentiranja rješenja. Studij osposobljava diplomirane inženjere računarstva za timski rad u rješavanju problema, te za komunikaciju sa stručnjacima iz drugih oblasti. Posebno je važno da oni budu u stanju permanentno se usavršavati u ovom području koje se vrlo brzo razvija i uklapa u nova područja primjene. Inženjeri računarstva dobivaju inženjersko obrazovanje, posebice oslonjeno na elektroniku kao osnovnu tehnologiju računarstva. Usmjeravanja se postižu izbornom nastavom koja se trajno prilagođava svjetskom razvoju.

Osim osnovnih znanja iz matematike, fizike i elektrotehnike, posebno elektronike, koja su djelomično zajednička sa studijima elektrotehnike, studenti računarstva usvajaju znanja još i iz područja: algoritmi i strukture podataka, diskretna i stohastička matematika, analiza i projektiranje elektroničkih digitalnih sustava, mikroprogramirani i mikroprogramirani funkcijski blokovi, ostvarivanje algoritama sklopovljem, povezivanje računalnih sustava s vanjskim svijetom, organizacija i arhitektura računalnih sustava, paralelni i višeprocorski sustavi, upravljanje tokom podataka, sistolička računala, neuronske mreže, memorijski sustavi, sustavi neosjetljivi na pogreške, operacijski sustavi, procesi u računarskim sustavima, dinamičko ponašanje programa, maksimalno paralelni sustavi zadataka, međusobno isključivanje i sinkronizacija, raspoređivanje procesa, distribuirani sustavi, programske paradigme - proceduralne, funkcijske, relacijske, objektno orijentirane i druge, baze podataka, gramatike i jezici, leksička, sintaksna i semantička analiza, generatori jezičnih procesora, sučelje čovjek-stroj, grafička sučelja, vizualno programiranje, računalne mreže, linearno, nelinearno i dinamičko programiranje, računalna grafika, programski sustavi za računalom podržavano projektiranje, raspoznavanje uzoraka, ekspertni sustavi, baze znanja, struktura i projektiranje informacijskih sustava, računala u procesima, digitalna obrada signala, sustavi u stvarnom vremenu, robotski vid.

Na studiju Računarstva ne predviđaju se smjerovi već se blago profiliranje obavlja izbornim predmetima.

Nastava se organizira tako da potiče samostalni rad studenata. U tu svrhu u svim predmetima je predviđen veliki fond sati za vježbe. Posebno, tijekom četvrte godine studija izrađuje se seminar u okviru kojega studenti individualno rješavaju konkretne zadatke.

Od petog do devetog semestra studenti upisuju 13 obvezatnih stručnih predmeta i minimalno 10 izbornih predmeta iz velikog skupa u kojem su zastupljeni i predmeti iz drugih smjerova na fakultetu i s drugih fakulteta. U četiri semestra predviđeni su humanistički predmeti, od kojih je ekonomika obvezatna.

Područje zapošljavanja diplomiranih inženjera računarstva je u svim oblastima ljudske djelatnosti na poslovima: projektiranja, izgradnje i održavanja računala i računalnih sustava i programskih proizvoda; primjene računala u vođenju procesa i upravljanju proizvodnim i fleksibilnim proizvodnim sustavima; planiranja i eksploatacije računalnih centara i računalnih mreža; projektiranja i izgradnje sklopovske i programske opreme sustava za projektiranje u ostalim strukama, konstruiranje i oblikovanje proizvoda, objekata i sustava različite složenosti; istraživanja i izrade ekspertnih i njima sličnih sustava zasnovanih na načelima umjetne inteligencije i dr.

I.3. Osobitost djelatnosti diplomiranih inženjera elektrotehnike i računarstva

Diplomirani inženjeri elektrotehnike i računarstva moraju aktivno djelovati u najnaprednijim i najrasprostranjenijim granama današnjeg tehnološki ovisnog svijeta. Sve veće i veće energetske i materijalne potrebe čovječanstva sve se teže ispunjavaju uz izrazito naglašenu svijest o potrebi što racionalnijeg korištenja prirodnih zaliha i očuvanja okoliša. Djelatnost inženjera zbog toga se usložnjava i zahtijeva se njihovo što kvalitetnije obrazovanje.

Tehnološki sustavi današnjice, sve grane gospodarstva i društvenih djelatnosti (bez iznimke) ne mogu se zamisliti bez potpore elektrotehnike i računarstva. Tehnološka rješenja iz tih područja djeluju neposredno i na život svakog pojedinca, unapređujući svekoliku kvalitetu življenja.

Za oba studija mogu se ustanoviti podudarna obilježja. Bez obzira na polje rada (znanstvena istraživanja, razvoj, planiranje, proizvodnja, korištenje, prodaja i sl.) od budućih se diplomiranih inženjera elektrotehnike i diplomiranih inženjera računarstva očekuje:

- održavanje tehnološke kompetentnosti (trajno usvajanje novih znanja i spoznaja);
- sposobnost prilagođavanja (povezanost s područjima primjene);
- radni entuzijizam i poduzimanje inicijativa;
- osjećaj stručne odgovornosti (donošenje odluka na svim razinama odgovornosti uz uvažavanje humanističkih, gospodarskih i pravnih normi);
- komunikativnost (rad u multidisciplinarnim skupinama).

Novi nastavni program osmišljen je tako da omogući diplomiranim inženjerima stjecanje osnovnih spoznaja nužnih za ispunjenje ovih očekivanja.

II. STRUČNI NAZIVI I AKADEMSKI STUPNJEVI

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu organizira i provodi nastavni, znanstveni i visokostručni rad u obrazovnim i znanstvenim područjima:

- elektrotehnike;
- računarstva.

Dodiplomskim sveučilišnim studijem stječu se diplome o završenom studiju i nazivi:

- diplomirani inženjer elektrotehnike;
- diplomirani inženjer računarstva.

Poslijediplomskim studijem stječu se diplome i akademski stupnjevi:

- magistar znanosti iz područja elektrotehnike;
- magistar znanosti iz područja računarstva.

Obranom doktorske disertacije na Fakultetu stječu se diplome i akademski stupnjevi:

- doktor znanosti iz područja elektrotehnike;
- doktor znanosti iz područja računarstva.

III. STRUKTURA I TRAJANJE STUDIJA

Nastava na oba studija obavlja se u devet semestara, a u posljednjem semestru student izrađuje diplomski rad.

Za oba su studija prve dvije godine zajedničke s određenom izbornošću u četvrtom semestru.

U završnim godinama studija nastava se provodi kroz:

- obvezatne predmete (glavne predmete smjera odnosno studija);
- izborne predmete;
- seminare;
- diplomski rad.

Za svaki smjer utvrđuju se:

- **Obvezatni (glavni) predmeti** smjera odnosno studija koji obuhvaćaju temeljna znanja koja svaki student toga profila mora steći (neki glavni predmeti su zajednički za pojedine skupine smjerova ili su izborni predmeti u drugim smjerovima);
- **Izborni predmeti** smjera odnosno studija u kojima se ili predaju dopunska znanja koja nisu mogla biti razvrstana u obvezatne predmete (te omogućuju daljnje profiliranje) ili su to predmeti koji su obvezatni u drugim smjerovima. Stanoviti broj takvih predmeta preuzima se iz drugih sveučilišnih studija, uz suglasnost odgovarajućih fakulteta;

Za svaki se smjer nastavnim programom utvrđuje popis obvezatnih i izbornih predmeta, te redoslijed njihova izvođenja.

Svi studenti upisuju u V., VI. i VII. semestru po jedan društveni predmet s nekog sveučilišnog studija na Sveučilištu. Na pojedinim smjerovima omogućuje se još dodatni potpuno slobodni izbor jednog do dva izborna predmeta.

Svaki student upisuje u završnim semestrima seminare. Svaki nastavnik nominiran u okviru smjera mogući je nositelj seminara. U pravilu student upisuje seminar kod svog voditelja (mentora) s kojim će surađivati do završetka diplomskog rada. Tijekom rada na seminaru i izradom projektnog zadatka u okviru seminara student se upoznaje s najnovijim stručnim i tehnološkim saznanjima, kao i s elementima stručnog timskog rada. S druge strane, za posebno nadarene studente seminar i projektni zadatak može poslužiti za uvođenje u znanstveni rad. Izbor nastavnika za vođenje projektnog zadatka i, kasnije, diplomskog rada, studenti obavljaju pri upisu u VII. semestar.

Diplomski rad student radi tijekom posljednjeg semestra.

Nastavni program oba studija detaljno je opisan tablicama iz kojih je vidljiv redoslijed izvedbe i upisa predmeta na studiju, na kraju ove knjižice. U tablicama se navode šifre predmeta, naslovi predmeta, tjedno opterećenje (broj sati predavanja, auditornih i laboratorijskih vježbi) te broj ECTS bodova koji pojedini predmet donosi. Pretpostavlja se da se svi predmeti izvode cijeli semestar, tj. petnaest tjedana, tako da je prethodnim podacima određen i ukupan broj sati nastave.

IV. UPIS STUDENATA U VIŠU GODINU STUDIJA

IV.1. Uvjeti za upis

Da bi studenti FER-a mogli upisati višu nastavnu godinu, moraju obaviti testiranje tekuće nastavne godine, kao i položiti dovoljan broj ispita.

- pri upisu iz I. u II. nastavnu godinu studenti mogu prenijeti jedan nepoloženi ispit;
- pri upisu iz II. u III. nastavnu godinu studenti mogu prenijeti dva nepoložena ispita, od kojih nijedan nije iz I. nastavne godine a najviše jedan iz trećeg semestra;
- pri upisu iz III. u IV. nastavnu godinu studenti mogu prenijeti tri nepoložena ispita, od kojih nijedan nije iz II. nastavne godine a najviše je jedan iz petog semestra;
- pri upisu u IX. semestar student mora imati položene sve ispite III. nastavne godine, ocijenjen kolegij Seminar iz IV. nastavne godine, najviše četiri nepoložena ispita iz IV. nastavne godine, pri čemu mogu biti najviše dva ispita iz predmeta VII. semestra.

Studenti koji ne ispune uvjete za upis u višu nastavnu godinu ponovno upisuju istu godinu. Tim studentima odobrava se upis nekih predmeta iz viših godina, ovisno o broju položenih ispita.

IV.2. Načini unapređenja nastavnog procesa

Za uspješno provođenje novog nastavnog programa potrebno je posebnu pozornost posvetiti načinu provođenja nastavnog procesa. Zbog poboljšanja suradnje nastavnika i studenata, praćenja kakvoće nastave, a i zbog organizacije studija s povećanom izbornošću, na Fakultetu se organizira studentska savjetnička služba. Savjetnička služba može pomoći studentima prilagođavanju i snalaženju na Fakultetu. Isto tako savjetnička služba u suradnji i po ovlaštenju prodekana za nastavu može odobravati planove upisa izborne nastave.

Savjetnička služba ima tri razine. To su:

- opća savjetnička služba;
- savjetnička služba završnih godina;
- mentorstvo.

Savjetničku službu organizira i nadzire prodekan za nastavu. On povremeno saziva sve savjetnike prvih dviju razina zbog ujednačavanja načina odvijanja posla. Opća savjetnička služba prvenstveno opslužuje studente prve i druge godine (pa i njihove roditelje) i radi svaki dan prema oglašenom rasporedu. Savjetnička služba završnih godina organizira se po smjerovima i radi barem dva puta tjedno prema oglašenom rasporedu i obavlja se u uredu dežurnog savjetnika.

Studentski savjetnici u općoj savjetničkoj službi:

- olakšavaju studentima snalaženje na fakultetu;
- tumače pravila i propise koji se inače mogu pročitati u fakultetskim publikacijama;
- upućuju studente na redovito čitanje oglasa na različitim oglasnim pločama;
- objašnjavaju studentima novacima značenje pojedinih oblika nastave i upozoravaju ih na važnost kontinuiranog rada tijekom semestra;
- daju informacije i savjete (temeljene na podacima pojedinih nastavnika) o načinu rada i načinima provjere znanja;
- prikupljaju primjedbe studenata o nastavi i ispitima i podnose o tome izvješće prodekanu za nastavu;
- uočavaju osobne probleme studenata i predlažu prodekanu za nastavu eventualno poduzimanje neke akcije (npr. dolazak u doticaj s roditeljima).

Studentski savjetnici u savjetničkoj službi završnih godina:

- daju informacije studentima druge godine prije upisa u treću godinu;
- savjetuju studente o mogućim načinima završetka studija i na temelju izraženih želja studenata olakšavaju im uspostavljanje kontakta s potencijalnim mentorima;
- daju informacije i savjete (temeljene na podacima pojedinih nastavnika) o načinu rada i načinima provjere znanja;
- prikupljaju primjedbe studenata o nastavi i ispitima i podnose o tome izvješće prodekanu za nastavu.

Prije upisa u četvrtu godinu studentu se, temeljem izražene želje, imenuje mentor. U pravilu, student kod mentora upisuje seminar s projektnim zadatkom i diplomski rad.

Zadaje mentora su da:

- savjetuje i vodi studenta od upisa četvrte godine do kraja studija;
- odobrava studentu upis izbornih predmeta zadnja tri semestra studija;
- zadaje i ocjenjuje seminarske radove, projektne zadatke i diplomske radove.

V. NASTAVA I METODE STUDIJA

Metodički dijelovi nastave na Fakultetu su predavanja i različiti tipovi vježbi.

Predavanja

Predavanja su vremenski ograničena pa se na njima obrađuju samo ključni problemi. Za potpuno svladavanje gotovo svakog predmeta nužno je stoga da se gradivo, izneseno na predavanjima, upotpuni proučavanjem literature. To je naročito potrebno da bi se spoznaje stečene na predavanjima korisno primijenile i na vježbama.

Predavanja treba pratiti sustavno, počevši od prvog dana studija. Na predavanjima treba stalno uočavati srž problema i na osnovi toga proučavati metode za njihovo rješavanje, a ne pamtili razne detalje ili primjere, koji se često na predavanjima unose radi ilustracije gradiva.

Vježbe

U nastavi postoje tri tipa vježbi.

Prvi se tip izvodi uglavnom pri nekim općim i osnovnim predmetima. To su tzv. auditorne vježbe, a sastoje se u zajedničkom rješavanju primjera pod vodstvom asistenta, većinom numeričkih ili grafičkih, iz odnosnih područja. Studenti moraju nastojati da na tim vježbama što više samostalno rade, a ne samo da prepisuju rad s ploče. Rad na ploči treba im biti samo ispravak i putokaz u njihovom radu. Slično vrijedi i za rad na seminarima, koji se ustvari razlikuju od običnih vježbi samo u tome što je rad na seminarskim vježbama dobrovoljan, dok je rad na običnim vježbama obvezatan.

Drugi tip vježbi su laboratorijske vježbe. Te vježbe imaju svrhu da studente upoznaju s metodama istraživanja i istraživačkim aparatima. Prema svom usmjerenju, u okviru laboratorijskih vježbi, studenti izrađuju i tzv. konstrukcijski program koji se sastoji u izvedbi neke električke naprave ili dijela uređaja, odnosno rade programski ili projektni zadatak na računalu. U suvremenom studiju elektrotehnike i računarstva ova metoda nastave postaje sve važnija, pa studenti trebaju što aktivnije iskoristiti prilike koje im te vježbe daju. Pomoću vježbi toga tipa problemi postaju jasni mnogo brže nego putem verbalnog opisa. Uz to laboratorijski rad daje studentima veću sigurnost i smjelost za budući eksperimentalni rad u praksi.

Treći tip vježbi su konstrukcijske (grafičke) vježbe. Na ovim vježbama razvija se zapravo konstruktorski duh svakog inženjera, pa su te vježbe u neku ruku srž studija. To naravno ne znači da su ostale prije navedene vježbe manje važne, jer se bez tih prethodnih vježbi ne može pristupiti konstrukcijskim vježbama. Auditorne vježbe mogu se smatrati uvodnim, a konstrukcijske završnim.

VI. TABLIČNI PRIKAZ NASTAVNOG PROGRAMA

Objašnjenja uz tablice i sadržaje

Radi lakšeg snalaženja, predmeti su označeni prikladnom šifrom koja se gradi od kratica smjera (za studij elektrotehnike), odnosno studija (za studij računarstva), ili od kratica pojedinih zavoda Fakulteta elektrotehnike i računarstva ili drugih fakulteta. Kratica zavoda, odnosno drugih fakulteta, dodjeljuje se: predmetima temeljnog dijela diplomskog studija, obvezatnim predmetima usmjeravajućeg dijela studija kojima su ZFI, ZPM i ZOM matični zavodi, izbornim predmetima usmjeravajućeg dijela studija, te svim predmetima poslijediplomskog studija. Kratica smjera, odnosno studija RAČ, dodjeljuje se obvezatnim predmetima usmjeravajućeg dijela dodiplomskog studija, pri čemu se predmet koji se predaje u više smjerova odnosno studija šifrira kraticom onog smjera koji mu je matičan. Kratica ima tri slova čije je značenje:

- smjerovi studija Elektrotehnike:
 - ENE - smjer Elektroenergetika
 - ESA - smjer Elektrostrojarstvo i automatizacija
 - AUT - smjer Automatika
 - INE - smjer Industrijska elektronika
 - RKP - smjer Radiokomunikacije i profesionalna elektronika
 - TKI - smjer Telekomunikacije i informatika
- studij Računarstva:
 - RAČ
- zavodi Fakulteta elektrotehnike i računarstva:
 - ZFI - Zavod za primijenjenu fiziku
 - ZPM - Zavod za primijenjenu matematiku
 - ZOM - Zavod za osnove elektrotehnike i električna mjerenja
 - ZES - Zavod za elektrostrojarstvo i automatizaciju
 - ZEN - Zavod za visoki napon i energetiku
 - ZTE - Zavod za telekomunikacije
 - ZMS - Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija
 - ZRS - Zavod za automatiku i procesno računarstvo
 - ZEA - Zavod za elektroakustiku
 - ZER - Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave
 - ZVF - Zavod za radiokomunikacije i visokofrekvencijsku elektroniku

Zajednički predmeti zavoda ZES i ZEN imaju kraticu ZSE.

- drugi fakulteti, odnosno znanstvene ustanove:

| | |
|--|---|
| PMF - Prirodoslovno-matematički fakultet | FPZ - Fakultet prometnih znanosti |
| GFS - Građevinski fakultet | EBS - Fakultet stroj. i brodogradnju Split |
| FSB - Fakultet strojarstva i brodogradnje | PBT - Prehrambeno-biološki fakultet |
| FFK - Fakultet za fizičku kulturu | EFO - Elektrotehnički fakultet Osijek |
| IRB - Institut "Ruđer Bošković" | VTS - Vojno tehnički savjet |
| IHP - Institut "Hrvoje Požar" | IET - Končar - Institut za elektrotehniku |

Uz početnu troslovčanu kraticu predmetu se još pridjeljuje i četverosimbolična oznaka čiji simboli naznačuju:

- redni broj predmeta unutar smjera odnosno zavoda, posebno za obvezatne, a posebno za izborne i poslijediplomske predmete;
- status predmeta: obvezatni (O); izborni (A ili B);
- za obvezatne predmete: semestar u kojem se predaje;
za izborne i poslijediplomske predmete: zimski odnosno ljetni semestar.

A B C a b c d

A B C - kratica smjera/studija, odnosno zavoda/fakulteta koji je matičan za predmet;

a b - redni broj predmeta smjera/studija odnosno zavoda/fakulteta;

c - O: obvezatni; A ili B: izborni;

d - za obvezatne predmete: semestar u kojem se predmet predaje;
za izborne i poslijediplomske: 1 = zimski, 2 = ljetni;

Tjedno opterećenje po semestrima prikazano je brojem sati predavanja, auditornih i laboratorijskih vježbi:

broj sati predavanja+broj sati aud. vježbi+broj sati lab. vježbi

PRVE DVIJE GODINE STUDIJA

Prve dvije godine studija zajedničke su za sve smjerove studija elektrotehnike i studij računarstva uz stanovitu izbornost u četvrtom semestru. Upisom u peti semestar student odabire studij i smjer studija.

Temeljni dio studija

| Šifra | Predmet | I | II | III | IV | ECTS bodovi |
|---------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| ZPM01O1 | Linearna algebra | 3+2+0 | | | | 6 |
| ZPM02O1 | Matematička analiza I | 4+3+0 | | | | 7 |
| ZFI01O1 | Fizika I | 3+2+1 | | | | 7 |
| ZOM01O1 | Osnove elektrotehnike I | 3+1+2 | | | | 7 |
| ZPM03O1 | Primjena računala | 1+0+2 | | | | 3 |
| HUM01O1 | Tjelesni odgoj I | | | | | |
| ZPM04O2 | Matematička analiza II | | 4+3+0 | | | 7 |
| ZFI02O2 | Fizika II | | 3+2+1 | | | 7 |
| ZOM02O2 | Osnove elektrotehnike II | | 3+1+2 | | | 7 |
| ZPM05O2 | Programiranje | | 2+1+1 | | | 6 |
| ZES01O2 | Inženjerska grafika i dokumentiranje | | 1+0+2 | | | 3 |
| HUM01O1 | Tjelesni odgoj I | | | | | |
| ZPM06O3 | Matematička analiza III | | | 4+3+0 | | 7 |
| ZOM03O3 | Mjerenja u elektrotehnici | | | 2+0+2 | | 5 |
| ZSE01O3 | Energetska elektrotehnika | | | 3+1+1 | | 6 |
| ZER01O3 | Elektronika I | | | 4+1+2 | | 8 |
| ZPM07O3 | Algoritmi i strukture podataka | | | 2+0+1 | | 4 |
| HUM04O4 | Tjelesni odgoj II | | | | | |
| ZOM03O3 | Mjerenja u elektrotehnici | | | | 2+0+2 | 5 |
| HUM04O4 | Tjelesni odgoj II | | | | | |

Prije upisa u IV. semestar student se mora opredijeliti za studij odnosno smjer. Sukladno svojoj odluci, pri upisu u IV. semestar odabire jednu od četiri moguće varijante:

| Prva varijanta studija - ENE | | | | | | ECTS bodovi |
|---|----------------------------|--|--|-------|--|-------------|
| ZMS01O4 | Teorija mreža i linija | | | 4+2+0 | | 7 |
| ZPM08O4 | Stohastička matematika | | | 2+2+0 | | 6 |
| ZPM09O4 | Numerička matematika | | | 2+2+0 | | 6 |
| ZRS01O4 | Osnove digitalnih računala | | | 2+0+2 | | 6 |
| Druga varijanta studija - AUT | | | | | | ECTS bodovi |
| ZER02O4 | Elektronika II | | | 3+1+1 | | 6 |
| ZER03O4 | Digitalna elektronika | | | 3+1+2 | | 7 |
| ZMS01O4 | Teorija mreža i linija | | | 4+2+0 | | 7 |
| ZPM09O4 | Numerička matematika | | | 2+2+0 | | 6 |
| Treća varijanta studija - ESA, INE, RKP | | | | | | ECTS bodovi |
| ZER02O4 | Elektronika II | | | 3+1+1 | | 6 |
| ZER03O4 | Digitalna elektronika | | | 3+1+2 | | 7 |
| ZMS01O4 | Teorija mreža i linija | | | 4+2+0 | | 7 |
| ZPM08O4 | Stohastička matematika | | | 2+2+0 | | 6 |
| Četvrta varijanta studija - TKI, RAČ | | | | | | ECTS bodovi |
| ZER02O4 | Elektronika II | | | 3+1+1 | | 6 |
| ZER03O4 | Digitalna elektronika | | | 3+1+2 | | 7 |
| ZPM10O4 | Diskretna matematika | | | 2+2+0 | | 6 |
| ZRS01O4 | Osnove digitalnih računala | | | 2+0+2 | | 6 |

Predmeti ZPM03O1 i ZES01O2 ocjenjuju se na temelju rada studenata tijekom semestra. Ispit iz predmeta ZOM03O3 polaže se na kraju 4. semestra.

Ako student pri upisu u V semestar promijeni svoju nakanu i upiše studij odnosno smjer nepodudaran s odabranim predmetima IV. semestra, usklađivanje znanja obaviti će se naknadnim upisom nekih predmeta, temeljem odluke koju donosi Fakultetsko vijeće.

ELEKTROENERGETIKA – Usmjerenje: ENERGETSKI SUSTAV

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|---|---|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| ENE01O5 | Energetski procesi | 4+2+0 | | | | | 6 |
| ENE02O5 | Električni strojevi i transformatori | 4+1+1 | | | | | 7 |
| ENE03O5 | Uvod u nuklearnu energetiku | 4+0+0 | | | | | 5 |
| ZOM04O5 | Teorijska elektrotehnika | 3+2+0 | | | | | 6 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE04O6 | Osnove energetske elektronike | | 2+1+1 | | | | 5 |
| ESA04O6 | Regulacijska tehnika | | 3+1+1 | | | | 7 |
| ESA07O6 | Osnove mehatronike | | 3+1+1 | | | | 7 |
| ENE05O6 | Prijenos električne energije | | 3+1+0 | | | | 5 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE07O7 | Rasklopna postrojenja | | | 4+1+1 | | | 7 |
| ENE08O7 | Elektroenergetske mreže | | | 4+1+0 | | | 6 |
| ENE09O7 | Numerička analiza elektroenergetskog sustava | | | 4+1+1 | | | 7 |
| ENE10O7 | Tehnika visokog napona | | | 3+0+1 | | | 5 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 3 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE12O8 | Elektrane | | | | 2+1+1 | | 5 |
| ENE13O8 | Regulacija elektroenergetskog sustava | | | | 2+1+1 | | 5 |
| ENE14O8 | Zaštita i automatika elektroenergetskog sustava | | | | 2+1+1 | | 5 |
| HUM08O8 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| ENE-O8 | Seminar | | | | 1+0+3 | | 7 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE17O9 | Vođenje elektroenergetskog sustava | | | | | 3+0+2 | 6 |
| EEN-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

5. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| ESA03O5 | Elektrotehnički materijali i tehnologija | 2+0+2 | 4 |
| ZFI03O5 | Fizika materijala | 3+1+0 | 4 |
| ZFI04O5 | Obnovljivi izvori energije | 3+0+1 | 6 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | 2+0+2 | 4 |

6. semestar

| | | | |
|---------|---|-------|---|
| ENE06O6 | Vođenje i prijelaz topline | 3+1+0 | 5 |
| ENE18A2 | Tržište električne energije | 2+0+0 | 2 |
| ZEN11A2 | Električna rasvjeta i niskonaponske mreže i instalacije | 3+0+0 | 3 |
| ZEN16A2 | Sustavi za bezprekidno napajanje | 2+1+0 | 3 |
| ZOM09A2 | Numerički postupci u projektiranju | 2+2+0 | 4 |
| ZPM10O4 | Diskretna matematika | 2+2+0 | 6 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | 2+1+1 | 4 |
| ZRS17A2 | Procesna mjerenja | 2+0+2 | 4 |
| ZVN17B2 | Obnovljivi izvori i napredne tehnologije pretvorbe energije | 2+0+0 | 2 |

| 7. semestar | | | |
|-------------|---|-------|---|
| ENE20A1 | Modeli izgradnje EES-a u liberaliziranom tržištu | 2+1+0 | 3 |
| ESA10O7 | Elektromotorni pogoni | 2+1+1 | 5 |
| ESA12O7 | Digitalni i nelinearni sustavi upravljanja | 3+1+1 | 6 |
| ZEN01A1 | Pouzdanost elektroenergetskog sustava | 2+1+0 | 3 |
| ZEN02A1 | Gospodarenje energijom | 2+1+0 | 3 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZEN08B1 | Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja | 3+0+0 | 3 |
| ZES16A1 | Sinkroni strojevi i uzbude | 2+1+0 | 3 |
| ZFI02A1 | Osnove spremanja energije | 2+0+1 | 3 |
| ZFI05O7 | Djelovanje i zaštita od zračenja | 3+1+1 | 6 |
| ZFI06O9 | Gorivni ciklusi i reaktorski materijali | 3+1+0 | 6 |
| ZPM02A1 | Operacijska istraživanja | 2+1+1 | 4 |
| ZVN11B1 | Energetska učinkovitost i utjecaj na okoliš u uvjetima tržišta energije | 2+0+0 | 2 |
| ZVN12B1 | Uvod u teoriju tržišta energentima | 2+0+0 | 2 |
| 8. semestar | | | |
| ENE11O7 | Nuklearne elektrane | 4+1+0 | 6 |
| ENE15O8 | Energetika i okoliš | 2+1+0 | 4 |
| ENE19A2 | Održavanje pogona EES-a | 2+1+0 | 3 |
| ENE22A2 | Vođenje prijenosne elektroenergetske mreže | 2+2+0 | 4 |
| ESA13O8 | Projektiranje industrijskih postrojenja | 2+0+2 | 4 |
| ESA15O8 | Automatizirana ispitivanja elektrotehničkih uređaja | 2+0+2 | 4 |
| TKI11A2 | Prijenos podataka | 2+0+2 | 4 |
| TKI20A2 | Upravljanje projektima | 2+0+2 | 4 |
| ZEN11A2 | Električna rasvjeta i niskonaponske mreže i instalacije | 3+0+0 | 3 |
| ZEN12A2 | Izabrana poglavlja tehnike visokog napona | 2+1+0 | 3 |
| ZEN13A2 | Zaštita elektroenergetskih postrojenja | 2+1+0 | 3 |
| ZEN14A2 | Automatizacija električnih postrojenja | 2+0+1 | 4 |
| ZEN16A2 | Sustavi za bezprekidno napajanje | 2+1+0 | 3 |
| ZOM09A2 | Numerički postupci u projektiranju | 2+2+0 | 4 |
| ZRS17A2 | Procesna mjerenja | 2+0+2 | 4 |
| ZVN17B2 | Obnovljivi izvori i napredne tehnologije pretvorbe energije | 2+0+0 | 2 |
| 9. semestar | | | |
| ENE16O8 | Sigurnost nuklearnih postrojenja | 3+1+0 | 6 |
| ENE20A1 | Modeli izgradnje EES-a u liberaliziranom tržištu | 2+1+0 | 3 |
| ENE21A1 | Numerički postupci u analizi elektroenergetskog sustava | 2+2+0 | 4 |
| ENE22A1 | Prijelazne pojave i elektromagnetska kompatibilnost u EE sustavu | 2+1+0 | 3 |
| ZEN01A1 | Pouzdanost elektroenergetskog sustava | 2+1+0 | 3 |
| ZEN02A1 | Gospodarenje energijom | 2+1+0 | 3 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZEN08B1 | Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja | 3+0+0 | 3 |
| ZEN09B1 | Dinamika elektroenergetskog sustava | 2+1+0 | 4 |
| ZPM02A1 | Operacijska istraživanja | 2+1+1 | 4 |
| ZVN11B1 | Energetska učinkovitost i utjecaj na okoliš u uvjetima tržišta energije | 2+0+0 | 2 |
| ZVN12B1 | Uvod u teoriju tržišta energentima | 2+0+0 | 2 |

ELEKTROENERGETIKA – Usmjerenje: ENERGETSKE TEHNOLOGIJE

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|---|---|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| ENE01O5 | Energetski procesi | 4+2+0 | | | | | 6 |
| ENE02O5 | Električni strojevi i transformatori | 4+1+1 | | | | | 7 |
| ENE03O5 | Uvod u nuklearnu energetiku | 4+0+0 | | | | | 5 |
| ZFI04O5 | Obnovljivi izvori energije | 3+0+1 | | | | | 6 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE04O6 | Osnove energetske elektronike | | 2+1+1 | | | | 5 |
| ESA04O6 | Regulacijska tehnika | | 3+1+1 | | | | 7 |
| ESA07O6 | Osnove mehatronike | | 3+1+1 | | | | 7 |
| ENE06O6 | Vođenje i prijelaz topline | | 3+1+0 | | | | 5 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE07O7 | Rasklopna postrojenja | | | 4+1+1 | | | 7 |
| ENE08O7 | Elektroenergetske mreže | | | 4+1+0 | | | 6 |
| ZFI05O7 | Djelovanje i zaštita od zračenja | | | 3+1+1 | | | 6 |
| ZFI06O9 | Gorivni ciklusi i reaktorski materijali | | | 3+1+0 | | | 6 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 3 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE12O8 | Elektrane | | | | 2+1+1 | | 5 |
| ENE15O8 | Energetika i okoliš | | | | 2+1+0 | | 4 |
| ENE11O7 | Nuklearne elektrane | | | | 4+1+0 | | 6 |
| HUM08O8 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| ENE-O8 | Seminar | | | | 1+0+3 | | 7 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |
| ENE16O8 | Sigurnost nuklearnih postrojenja | | | | | 3+1+0 | 6 |
| EEN-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

5. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| ESA03O5 | Elektrotehnički materijali i tehnologija | 2+0+2 | 4 |
| ZFI03O5 | Fizika materijala | 3+1+0 | 4 |
| ZOM04O5 | Teorijska elektrotehnika | 3+2+0 | 6 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | 2+0+2 | 4 |

6. semestar

| | | | |
|---------|---|-------|---|
| ENE05O6 | Prijenos električne energije | 3+1+0 | 5 |
| ENE18A2 | Tržište električne energije | 2+0+0 | 2 |
| ZEN11A2 | Električna rasvjeta i niskonaponske mreže i instalacije | 3+0+0 | 3 |
| ZEN16A2 | Sustavi za bezprekidno napajanje | 2+1+0 | 3 |
| ZOM09A2 | Numerički postupci u projektiranju | 2+2+0 | 4 |
| ZPM10O4 | Diskretna matematika | 2+2+0 | 6 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | 2+1+1 | 4 |
| ZRS17A2 | Procesna mjerenja | 2+0+2 | 4 |
| ZVN17B2 | Obnovljivi izvori i napredne tehnologije pretvorbe energije | 2+0+0 | 2 |

7. semestar

| | | | |
|---------|---|-------|---|
| ENE09O7 | Numerička analiza elektroenergetskog sustava | 4+1+1 | 7 |
| ENE10O7 | Tehnika visokog napona | 3+0+1 | 5 |
| ENE20A1 | Modeli izgradnje EES-a u liberaliziranom tržištu | 2+1+0 | 3 |
| ESA10O7 | Elektromotorni pogoni | 2+1+1 | 5 |
| ESA12O7 | Digitalni i nelinearni sustavi upravljanja | 3+1+1 | 6 |
| ZEN01A1 | Pouzdanost elektroenergetskog sustava | 2+1+0 | 3 |
| ZEN02A1 | Gospodarenje energijom | 2+1+0 | 3 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZEN08B1 | Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja | 3+0+0 | 3 |
| ZES16A1 | Sinkroni strojevi i uzbude | 2+1+0 | 3 |
| ZFI02A1 | Osnove spremanja energije | 2+0+1 | 3 |
| ZPM02A1 | Operacijska istraživanja | 2+1+1 | 4 |
| ZVN11B1 | Energetska učinkovitost i utjecaj na okoliš u uvjetima tržišta energije | 2+0+0 | 2 |
| ZVN12B1 | Uvod u teoriju tržišta energentima | 2+0+0 | 2 |

8. semestar

| | | | |
|---------|---|-------|---|
| ENE13O8 | Regulacija elektroenergetskog sustava | 2+1+1 | 5 |
| ENE14O8 | Zaštita i automatika elektroenergetskog sustava | 2+1+1 | 5 |
| ENE19A2 | Održavanje pogona EES-a | 2+1+0 | 3 |
| ENE22A2 | Vođenje prijenosne elektroenergetske mreže | 2+2+0 | 4 |
| ESA13O8 | Projektiranje industrijskih postrojenja | 2+0+2 | 4 |
| ESA15O8 | Automatizirana ispitivanja elektrotehničkih uređaja | 2+0+2 | 4 |
| TKI11A2 | Prijenos podataka | 2+0+2 | 4 |
| TKI20A2 | Upravljanje projektima | 2+0+2 | 4 |
| ZEN11A2 | Električna rasvjeta i niskonaponske mreže i instalacije | 3+0+0 | 3 |
| ZEN12A2 | Izabrana poglavlja tehnike visokog napona | 2+1+0 | 3 |
| ZEN13A2 | Zaštita elektroenergetskih postrojenja | 2+1+0 | 3 |
| ZEN14A2 | Automatizacija električnih postrojenja | 2+0+1 | 4 |
| ZEN16A2 | Sustavi za bezprekidno napajanje | 2+1+0 | 3 |
| ZOM09A2 | Numerički postupci u projektiranju | 2+2+0 | 4 |
| ZRS17A2 | Procesna mjerenja | 2+0+2 | 4 |
| ZVN17B2 | Obnovljivi izvori i napredne tehnologije pretvorbe energije | 2+0+0 | 2 |

9. semestar

| | | | |
|---------|---|-------|---|
| ENE17O9 | Vođenje elektroenergetskog sustava | 3+0+2 | 6 |
| ENE20A1 | Modeli izgradnje EES-a u liberaliziranom tržištu | 2+1+0 | 3 |
| ENE21A1 | Numerički postupci u analizi elektroenergetskog sustava | 2+2+0 | 4 |
| ENE22A1 | Prijelazne pojave i elektromagnetska kompatibilnost u EE sustavu | 2+1+0 | 3 |
| ZEN01A1 | Pouzdanost elektroenergetskog sustava | 2+1+0 | 3 |
| ZEN02A1 | Gospodarenje energijom | 2+1+0 | 3 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZEN08B1 | Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja | 3+0+0 | 3 |
| ZEN09B1 | Dinamika elektroenergetskog sustava | 2+1+0 | 4 |
| ZPM02A1 | Operacijska istraživanja | 2+1+1 | 4 |
| ZVN11B1 | Energetska učinkovitost i utjecaj na okoliš u uvjetima tržišta energije | 2+0+0 | 2 |
| ZVN12B1 | Uvod u teoriju tržišta energentima | 2+0+0 | 2 |

AUTOMATIKA

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|---|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| AUT0105 | Računala I | 3+1+2 | | | | | 7 |
| INE0205 | Signali i sustavi | 3+2+0 | | | | | 5 |
| AUT0205 | Elementi automatizacije procesa | 3+0+2 | | | | | 6 |
| AUT0305 | Modeliranje i simuliranje procesa | 2+1+2 | | | | | 6 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| AUT0406 | Automatsko upravljanje | | 4+1+1 | | | | 7 |
| AUT0506 | Računala II | | 3+1+2 | | | | 7 |
| AUT0606 | Elektronička mjerenja i instrumentacija | | 3+0+2 | | | | 6 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 8 ECTS bodova | | | | | | | |
| AUT0707 | Digitalni sustavi upravljanja | | | 4+1+1 | | | 6 |
| AUT0807 | Osnove robotike | | | 3+0+2 | | | 5 |
| AUT0907 | Računala i procesi | | | 3+0+2 | | | 5 |
| ESA1107 | Upravljanje elektromotornim pogonima | | | 3+1+2 | | | 7 |
| INE1007 | Digitalna obradba signala | | | 2+1+1 | | | 5 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| AUT1008 | Nelinearni i optimalni sustavi upravljanja | | | | 4+1+1 | | 6 |
| AUT1108 | Automatizacija postrojenja i procesa | | | | 3+0+2 | | 6 |
| AUT1208 | Slijedni sustavi | | | | 3+0+2 | | 6 |
| HUM0808 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| AUT-08 | Seminar | | | | 1+0+3 | | 6 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| AUT1309 | Sustavi za daljinsko vođenje i distribuirano upravljanje | | | | | 2+0+1 | 3 |
| AUT-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 9 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

5. semestar

| | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|-------|---|
| ENE0105 | Energetski procesi | | | | | 4+2+0 | 6 |
| ESA0205 | Energetska elektronika | | | | | 3+1+0 | 4 |
| RKP0807 | Osnove radiokomunikacijskih sustava | | | | | 3+1+0 | 4 |
| TKI0105 | Teorija informacije | | | | | 3+1+2 | 6 |
| ZFI0305 | Fizika materijala | | | | | 3+1+0 | 4 |
| ZPM01A1 | Stohastički procesi | | | | | 2+2+0 | 4 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | | | | | 2+0+2 | 4 |

6. semestar

| | | | | | | | |
|---------|---|--|--|--|--|-------|---|
| INE0406 | Slučajni procesi u sustavima | | | | | 3+1+1 | 5 |
| RAC0506 | Operacijski sustavi I | | | | | 3+1+2 | 6 |
| TKI10A2 | Algoritmi i metode optimizacije | | | | | 2+0+2 | 4 |
| ZPM04A2 | Objektno orijentirano programiranje | | | | | 2+0+1 | 4 |
| ZPM0804 | Stohastička matematika | | | | | 2+2+0 | 6 |
| ZPM1004 | Diskretna matematika | | | | | 2+2+0 | 6 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | | | | | 2+1+1 | 4 |
| ZRS11A2 | Optimiranje parametara sustava | | | | | 2+0+2 | 4 |
| ZRS12A2 | Otvoreno računarstvo | | | | | 2+0+2 | 4 |
| ZRS17A2 | Procesna mjerenja | | | | | 2+0+2 | 4 |

8. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| ENE13O8 | Regulacija elektroenergetskog sustava | 2+1+1 | 5 |
| ESA13O8 | Projektiranje industrijskih postrojenja | 2+0+2 | 4 |
| INE13O8 | Konstrukcija i proizvodnja elektroničkih uređaja | 3+2+1 | 6 |
| PBT14A2 | Automatizacija biotehnoloških procesa | 2+0+2 | 4 |
| TKI20A2 | Upravljanje projektima | 2+0+2 | 4 |
| ZEN14A2 | Automatizacija električnih postrojenja | 2+0+1 | 4 |
| ZER01A2 | Raspoznavanje uzoraka | 2+2+0 | 4 |
| ZES11A2 | Laboratorij regulacije električnih strojeva | 2+0+2 | 4 |
| ZMS15A2 | Digitalna obradba slike | 2+0+1 | 4 |
| ZRS16A2 | Fleksibilni proizvodni sustavi | 2+0+2 | 4 |
| ZRS17A2 | Procesna mjerenja | 2+0+2 | 4 |

9. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| ESA20A1 | Projektiranje i razvoj interaktivnih simulacijskih sustava | 2+0+2 | 4 |
| INE11O7 | Projektiranje ugrađenih računalnih sustava | 3+0+3 | 7 |
| TKI19A1 | Pokretni programski agenti | 2+0+2 | 4 |
| ZER10A1 | Tehnike ekspertnih sustava | 2+2+0 | 4 |
| ZMS04B1 | Automatizirana instrumentacija | 2+0+1 | 4 |
| ZMS09B1 | Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže | 2+0+1 | 4 |
| ZRS01A1 | Adaptivno i robusno upravljanje | 2+0+1 | 3 |
| ZRS04A1 | Optimiranje i primjena adaptivnih regulatora s referentnim modelom | 2+0+1 | 3 |
| ZRS05B1 | Inteligentno upravljanje sustavima | 2+0+1 | 4 |
| ZRS07B1 | Odabrana poglavlja iz programskog inženjerstva | 2+0+1 | 4 |
| ZRS09B1 | Identifikacija procesa | 2+0+1 | 3 |
| ZRS18A1 | Mobilna robotika | 2+0+1 | 3 |

ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJA

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|---|---|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| ESA0105 | Elektromehanička i elektromagnetska pretvorba | 3+2+1 | | | | | 7 |
| ESA0205 | Energetska elektronika | 3+1+2 | | | | | 7 |
| ZOM0405 | Teorijska elektrotehnika | 3+2+0 | | | | | 6 |
| ESA0305 | Elektrotehnički materijali i tehnologija | 2+0+2 | | | | | 4 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| ESA0406 | Regulacijska tehnika | | 3+1+1 | | | | 7 |
| ESA1706 | Električni strojevi | | 4+1+2 | | | | 7 |
| ESA0606 | Digitalni sustavi | | 3+1+2 | | | | 7 |
| ESA0706 | Osnove mehatronike | | 3+1+1 | | | | 7 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| ESA1007 | Elektromotorni pogoni | | | 2+1+1 | | | 5 |
| ESA1107 | Upravljanje elektromotornim pogonima | | | 3+1+2 | | | 7 |
| ESA1207 | Digitalni i nelinearni sustavi upravljanja | | | 3+1+1 | | | 6 |
| ESA1407 | Razvod električne energije | | | 3+1+1 | | | 7 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 3 ECTS bodova | | | | | | | |
| ESA1308 | Projektiranje industrijskih postrojenja | | | | 2+0+2 | | 4 |
| ESA1508 | Automatizirana ispitivanja elektrotehničkih uređaja | | | | 2+0+2 | | 4 |
| ESA1808 | Automatizacija industrijskih postrojenja | | | | 2+0+2 | | 4 |
| ESA1908 | Razvoj elektrotehničkih proizvoda | | | | 2+0+0 | | 2 |
| HUM0808 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| ESA-08 | Seminar | | | | 1+0+3 | | 6 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 8 ECTS bodova | | | | | | | |
| ESA1609 | Mehatronički sustavi | | | | | 2+0+1 | 3 |
| ESA-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 9 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

5. semestar

| | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|-------|---|
| AUT0105 | Računala I | | | | | 3+1+2 | 7 |
| INE0205 | Signali i sustavi | | | | | 3+2+0 | 5 |
| ZES15A1 | Sklopni i zaštitni uređaji u postrojenjima | | | | | 2+0+2 | 4 |
| ZFI0305 | Fizika materijala | | | | | 3+1+0 | 4 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | | | | | 2+0+2 | 4 |

7. semestar

| | | | | | | | |
|---------|---|--|--|--|--|-------|---|
| AUT0807 | Osnove robotike | | | | | 3+0+2 | 5 |
| ENE1007 | Tehnika visokog napona | | | | | 3+0+1 | 5 |
| INE0807 | Mikroelektronički sklopovi | | | | | 2+1+1 | 5 |
| INE1007 | Digitalna obradba signala | | | | | 2+1+1 | 5 |
| ZES16A1 | Sinkroni strojevi i uzbude | | | | | 2+1+0 | 3 |
| ZES17A1 | Analiza električnih strojeva primjenom računala | | | | | 2+1+0 | 3 |

8. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| AUT06O6 | Elektronička mjerenja i instrumentacija | 3+0+2 | 6 |
| ENE05O6 | Prijenos električne energije | 3+1+0 | 5 |
| ENE13O8 | Regulacija elektroenergetskog sustava | 2+1+1 | 5 |
| ENE14O8 | Zaštita i automatika elektroenergetskog sustava | 2+1+1 | 5 |
| TKI20A2 | Upravljanje projektima | 2+0+2 | 4 |
| ZEN12A2 | Izabrana poglavlja tehnike visokog napona | 2+1+0 | 3 |
| ZES11A2 | Laboratorij regulacije električnih strojeva | 2+0+2 | 4 |
| ZES12A2 | Projektiranje i konstruiranje u elektrostrojarstvu | 2+0+2 | 4 |
| ZES13A2 | Laboratorij energetske elektronike | 2+0+2 | 4 |
| ZMS12A2 | Mjerni sustavi u industriji | 2+0+1 | 3 |
| ZPM09O4 | Numerička matematika | 2+2+0 | 6 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | 2+1+1 | 4 |

9. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| ESA20A1 | Projektiranje i razvoj interaktivnih simulacijskih sustava | 2+0+2 | 4 |
| ZEA02A1 | Buka i vibracije | 2+0+1 | 3 |
| ZEN09B1 | Dinamika elektroenergetskog sustava | 2+1+0 | 4 |
| ZER02A1 | Sustavi za rad u stvarnom vremenu | 2+1+1 | 4 |
| ZES05B1 | Mali i specijalni električni strojevi | 2+0+1 | 4 |
| ZES06B1 | Dinamika i modeliranje elektromehaničkih sustava | 2+1+0 | 4 |
| ZES09B1 | Elektronički pretvarači za elektromotorne pogone | 2+0+1 | 4 |
| ZES18A1 | Tehnička dijagnostika i monitoring strojeva i pogona | 2+0+1 | 3 |
| ZFI02A1 | Osnove spremanja energije | 2+0+1 | 3 |
| ZMS02A1 | Programska podrška mjernih i procesnih sustava | 2+0+1 | 3 |
| ZMS08B1 | Neuronske mreže | 2+0+1 | 4 |
| ZOM07B1 | Primjene metode konačnih elemenata | 2+1+0 | 4 |
| ZRS01A1 | Adaptivno i robusno upravljanje | 2+0+1 | 3 |
| ZRS05B1 | Inteligentno upravljanje sustavima | 2+0+1 | 4 |
| ZRS09B1 | Identifikacija procesa | 2+0+1 | 3 |
| ZRS18A1 | Mobilna robotika | 2+0+1 | 3 |

INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|--|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| INE01O5 | Elektronička mjerenja i komponente | 2+1+3 | | | | | 6 |
| INE02O5 | Signali i sustavi | 3+2+2 | | | | | 7 |
| AUT01O5 | Računala I | 3+1+2 | | | | | 7 |
| ZFI03O5 | Fizika materijala | 3+1+0 | | | | | 4 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| INE03O6 | Elektronička instrumentacija | | 4+1+3 | | | | 8 |
| INE04O6 | Slučajni procesi u sustavima | | 3+1+1 | | | | 5 |
| INE05O6 | Osnove mikroelektronike | | 2+1+1 | | | | 4 |
| INE06O6 | Filtri i filtarska pojačala | | 2+1+1 | | | | 4 |
| AUT04O6 | Automatsko upravljanje | | 4+1+1 | | | | 7 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| INE07O7 | Sustavi za prijenos i telemetriju | | | 3+1+2 | | | 6 |
| INE08O7 | Mikroelektronički sklopovi | | | 2+1+1 | | | 5 |
| INE09O7 | Biomedicinska elektronika | | | 2+1+1 | | | 5 |
| INE10O7 | Digitalna obradba signala | | | 2+1+1 | | | 5 |
| INE11O7 | Projektiranje ugrađenih računalnih sustava | | | 3+0+3 | | | 7 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| INE12O8 | Sustavi za praćenje i vođenje procesa | | | | 2+0+2 | | 5 |
| INE13O8 | Konstrukcija i proizvodnja elektroničkih uređaja | | | | 3+2+1 | | 6 |
| HUM08O8 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| INE-O8 | Seminar | | | | 1+0+5 | | 8 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 9 ECTS bodova | | | | | | | |
| IND-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 12 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

5. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| RAČ02O5 | Automati, formalni jezici i jezični procesori I | 3+1+1 | 6 |
| RKP02O5 | Visokofrekvencijska elektronika | 3+1+1 | 6 |
| TKI03O5 | Telekomunikacijske mreže | 2+0+2 | 5 |
| ZOM02A1 | Teorija elektromagnetskih polja | 2+2+0 | 4 |
| ZPM02A1 | Operacijska istraživanja | 2+1+1 | 4 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | 2+0+2 | 4 |

8. semestar

| | | | |
|---------|---|-------|---|
| ENE04O6 | Osnove energetske elektronike | 2+1+1 | 5 |
| ZER14A2 | Računalna grafika | 2+0+2 | 4 |
| ZER20A2 | Napredne mikroelektroničke strukture | 2+0+2 | 4 |
| ZER21A2 | Projektiranje sklopova CMOS mikroprocesora | 2+0+2 | 4 |
| ZMS11A2 | Mjerni pretvornici | 2+0+1 | 3 |
| ZMS12A2 | Mjerni sustavi u industriji | 2+0+1 | 3 |
| ZMS15A2 | Digitalna obradba slike | 2+0+1 | 4 |
| ZMS16A2 | Projektiranje inteligentnih mjernih sustava | 2+0+2 | 4 |
| ZMS17A2 | Napredni alati za razvoj digitalnih sustava | 2+0+1 | 3 |
| ZPM09O4 | Numerička matematika | 2+2+0 | 6 |
| ZPM10O4 | Diskretna matematika | 2+2+0 | 6 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | 2+1+1 | 4 |

9. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| ESA20A1 | Projektiranje i razvoj interaktivnih simulacijskih sustava | 2+0+2 | 4 |
| FFK10B1 | Multisenzorski sustavi i lokomocija | 2+0+1 | 4 |
| TKI04B1 | Fotoničke komunikacijske tehnologije | 2+0+1 | 4 |
| TKI19A1 | Pokretni programski agenti | 2+0+2 | 4 |
| ZEA09A1 | Ultrazvuk u tehnici i medicini | 2+0+1 | 3 |
| ZER02A1 | Sustavi za rad u stvarnom vremenu | 2+1+1 | 4 |
| ZER10A1 | Tehnike ekspertnih sustava | 2+2+0 | 4 |
| ZER13B1 | GaAs i heterospojni poluvodički elementi | 2+0+1 | 4 |
| ZER23A1 | Čipovi ultra visokog stupnja kompleksnosti | 2+0+2 | 4 |
| ZER24A1 | Fizičko projektiranje integriranih sklopova | 2+0+2 | 4 |
| ZER25A1 | Analogni integrirani sklopovi | 2+0+2 | 4 |
| ZMS01A1 | Izabrana poglavlja biomedicinske tehnike | 2+0+1 | 3 |
| ZMS02A1 | Programska podrška mjernih i procesnih sustava | 2+0+1 | 3 |
| ZMS04B1 | Automatizirana instrumentacija | 2+0+1 | 4 |
| ZMS07B1 | Digitalna obradba govora | 2+0+1 | 4 |
| ZMS08B1 | Neuronske mreže | 2+0+1 | 4 |
| ZMS09B1 | Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže | 2+0+1 | 4 |
| ZMS17B1 | Biomedicinska informatika | 2+0+1 | 4 |
| ZMS18B1 | Sklopovi za analognu obradu signala | 2+0+1 | 4 |
| ZMS19A1 | Biomonitoring sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZMS20A1 | Napredne metode digitalne obradbe signala | 2+0+2 | 4 |
| ZRS05B1 | Inteligentno upravljanje sustavima | 2+0+1 | 4 |
| ZRS07B1 | Odabrana poglavlja iz programskog inženjerstva | 2+0+1 | 4 |
| ZRS09B1 | Identifikacija procesa | 2+0+1 | 3 |
| ZVF01A1 | Radiolokacija i navigacija | 3+0+1 | 4 |

RADIOKOMUNIKACIJA I PROFESIONALNA ELEKTRONIKA

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|---|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| RKP0105 | Teorija elektromagnetskih valova | 3+2+2 | | | | | 7 |
| RKP0205 | Visokofrekvencijska elektronika | 3+1+1 | | | | | 6 |
| RKP0305 | Elektroakustika | 4+1+2 | | | | | 7 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 8 ECTS bodova | | | | | | | |
| RKP0406 | Mikrovalna elektronika | | 4+2+1 | | | | 7 |
| RKP0506 | Modulacije i modulatori | | 3+1+1 | | | | 6 |
| RKP0606 | Televizija | | 4+0+2 | | | | 7 |
| RKP0706 | Tonfrekvencijska tehnika | | 2+0+2 | | | | 5 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 3 ECTS bodova | | | | | | | |
| RKP0807 | Osnove radiokomunikacijskih sustava | | | 3+1+0 | | | 4 |
| RKP0907 | Optoelektronički sklopovi | | | 2+1+1 | | | 4 |
| RKP1007 | Elektroakustički signali i sustavi | | | 3+1+2 | | | 6 |
| RKP1107 | Digitalna audiotehnika | | | 3+0+2 | | | 5 |
| RKP-08 | Seminar | | | 1+0+2 | | | 5 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| RKP1208 | Mikrovalne komunikacije | | | | 3+0+1 | | 4 |
| RKP1308 | Optički komunikacijski sustavi | | | | 3+1+1 | | 5 |
| RKP1408 | Antene | | | | 3+1+1 | | 5 |
| RKP1508 | Prijamnici | | | | 3+0+2 | | 5 |
| HUM0808 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| RKP-08 | Seminar | | | | 1+0+1 | | 5 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| RKP1609 | Digitalne videokomunikacije | | | | | 2+0+1 | 3 |
| RKP-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 9 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

| | | | |
|--------------------|--|-------|---|
| 5. semestar | | | |
| AUT0105 | Računala I | 3+1+2 | 7 |
| INE0205 | Signali i sustavi | 3+2+0 | 5 |
| TKI0305 | Telekomunikacijske mreže | 2+0+2 | 5 |
| ZFI0305 | Fizika materijala | 3+1+0 | 4 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | 2+0+2 | 4 |
| ZPM1705 | Uvod u baze podataka | 2+1+2 | 6 |
| 6. semestar | | | |
| AUT0406 | Automatsko upravljanje | 4+1+1 | 7 |
| AUT0506 | Računala II | 3+1+2 | 7 |
| INE0506 | Osnove mikroelektronike | 2+1+1 | 4 |
| INE0606 | Filtri i filterska pojačala | 2+1+1 | 4 |
| ZFI03A2 | Fizika lasera | 2+1+1 | 4 |
| ZPM0904 | Numerička matematika | 2+2+0 | 6 |
| ZPM1004 | Diskretna matematika | 2+2+0 | 6 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | 2+1+1 | 4 |
| 7. semestar | | | |
| AUT0907 | Računala i procesi | 3+0+2 | 5 |
| INE0807 | Mikroelektronički sklopovi | 2+1+1 | 5 |
| INE1007 | Digitalna obradba signala | 2+1+1 | 5 |
| ZEA06B1 | Akustika prostora | 2+0+2 | 4 |
| ZVF01A1 | Radiolokacija i navigacija | 3+0+1 | 4 |

8. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| INE12O8 | Sustavi za praćenje i vođenje procesa | 2+0+2 | 5 |
| TKI20A2 | Upravljanje projektima | 2+0+2 | 4 |
| ZEA07A2 | Profesionalni tonfrekvencijski uređaji | 2+0+1 | 3 |
| ZEA08A2 | Digitalna obrada govora i glazbe | 2+0+1 | 3 |
| ZER20A2 | Napredne mikroelektroničke strukture | 2+0+2 | 4 |
| ZOM09A2 | Numerički postupci u projektiranju | 2+2+0 | 4 |
| ZVF14A2 | Analiza šuma u komunikacijskim sustavima | 2+0+2 | 4 |
| ZVF15A2 | Mobilne komunikacije | 3+0+1 | 4 |

9. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| TKI15A1 | Pokretljivost u mrežama | 2+0+1 | 3 |
| ZEA02A1 | Buka i vibracije | 2+0+1 | 3 |
| ZEA03A1 | Psihoakustika | 2+0+1 | 3 |
| ZEA04A1 | Ozvučenje i zvučnički sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZEA05A1 | Govorna i glazbena akustika | 2+0+2 | 4 |
| ZEA09A1 | Ultrazvuk u tehnici i medicini | 2+0+1 | 3 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZER23A1 | Čipovi ultra visokog stupnja kompleksnosti | 2+0+2 | 4 |
| ZPM01A1 | Stohastički procesi | 2+2+0 | 4 |
| ZVF02A1 | Mikrovalovi u industriji i znanosti | 2+0+1 | 3 |
| ZVF04A1 | Numerička analiza antena i prijenosnih struktura | 2+0+1 | 3 |
| ZVF06A1 | Mikrovalni prijammnici | 2+0+1 | 3 |
| ZVF10B1 | Sinteza frekvencije i signala | 2+0+1 | 4 |
| ZVF12B1 | Digitalna televizija | 2+0+1 | 4 |
| ZVF13B1 | Radarski sustavi | 2+0+1 | 4 |
| ZVF17A1 | Elektroničko promatranje, ometanje i protumjere | 2+0+1 | 3 |
| ZVF18A1 | Zaštita radiokomunikacijskih sustava | 2+0+1 | 3 |
| ZVF19A1 | Daljinska istraživanja | 2+0+1 | 3 |
| ZVF20B1 | Radiokomunikacijski multimedijски prijenos | 2+0+1 | 4 |
| ZVF21A1 | Planiranje mobilnih sustava | 2+0+1 | 3 |
| ZVF22A1 | Paketske radiokomunikacije | 2+0+1 | 3 |
| ZVF23A1 | Optičke komunikacijske mreže | 2+0+1 | 3 |

TELEKOMUNIKACIJA I INFORMATIKA

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|---|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| TKI01O5 | Teorija informacije | 3+1+2 | | | | | 6 |
| TKI02O5 | Logička algebra | 3+1+2 | | | | | 6 |
| TKI03O5 | Telekomunikacijske mreže | 2+0+2 | | | | | 5 |
| RAČ01O5 | Arhitektura i organizacija računala | 3+0+3 | | | | | 7 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| TKI04O6 | Informacijske mreže | | 3+1+1 | | | | 6 |
| TKI05O6 | Digitalni automati | | 3+1+1 | | | | 6 |
| TKI06O6 | Informacija, logika, jezici | | 2+0+2 | | | | 5 |
| RAČ05O6 | Operacijski sustavi I | | 3+1+2 | | | | 6 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 4 ECTS bodova | | | | | | | |
| TKI07O7 | Komutacijski sustavi | | | 3+0+2 | | | 5 |
| TKI08O7 | Transmisijski sustavi | | | 3+0+2 | | | 5 |
| TKI09O7 | Teorija prometa | | | 3+2+0 | | | 5 |
| TKI-08 | Seminar | | | 1+0+2 | | | 5 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 8 ECTS bodova | | | | | | | |
| TKI10O8 | Komunikacijski protokoli | | | | 3+1+1 | | 5 |
| TKI11O8 | Pouzdanost telekomunikacijskih sustava | | | | 3+1+1 | | 5 |
| TKI12O8 | Telematičke usluge | | | | 3+0+1 | | 5 |
| HUM08O8 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| TKI-08 | Seminar | | | | 1+0+3 | | 7 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |
| TKI13O9 | Višemedijske komunikacije | | | | | 2+0+1 | 3 |
| TKI-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 9 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

5. semestar

| | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|-------|---|
| INE02O5 | Signali i sustavi | | | | | 3+2+0 | 5 |
| ZFI03O5 | Fizika materijala | | | | | 3+1+0 | 4 |
| ZOM02A1 | Teorija elektromagnetskih polja | | | | | 2+2+0 | 4 |
| ZPM01A1 | Stohastički procesi | | | | | 2+2+0 | 4 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | | | | | 2+0+2 | 4 |

6. semestar

| | | | | | | | |
|---------|---|--|--|--|--|-------|---|
| AUT04O6 | Automatsko upravljanje | | | | | 4+1+1 | 7 |
| TKI10A2 | Algoritmi i metode optimizacije | | | | | 2+0+2 | 4 |
| ZFI03A2 | Fizika lasera | | | | | 2+1+1 | 4 |
| ZMS01O4 | Teorija mreža i linija | | | | | 4+2+0 | 7 |
| ZPM08O4 | Stohastička matematika | | | | | 2+2+0 | 6 |
| ZPM09O4 | Numerička matematika | | | | | 2+2+0 | 6 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | | | | | 2+1+1 | 4 |
| ZRS12A2 | Otvoreno računarstvo | | | | | 2+0+2 | 4 |

7. semestar

| | | | | | | | |
|---------|-------------------------------------|--|--|--|--|-------|---|
| INE10O7 | Digitalna obradba signala | | | | | 2+1+1 | 5 |
| RKP08O7 | Osnove radiokomunikacijskih sustava | | | | | 3+1+0 | 4 |
| TKI01A1 | Organizacija obrade podataka | | | | | 2+0+2 | 4 |
| TKI02A1 | Konkurentno programiranje | | | | | 2+0+2 | 4 |
| ZER18A1 | Operacijski sustavi II | | | | | 2+1+1 | 4 |

| 8. semestar | | | |
|-------------|-----------------------------------|-------|---|
| ENE15O8 | Energetika i okoliš | 2+1+0 | 4 |
| TKI11A2 | Prijenos podataka | 2+0+2 | 4 |
| TKI12A2 | Integracija računala i telefonije | 2+0+2 | 4 |
| TKI14A2 | Osnove virtualnih okruženja | 2+0+2 | 4 |
| TKI16A2 | Upravljanje podacima | 2+0+2 | 4 |
| TKI20A2 | Upravljanje projektima | 2+0+2 | 4 |
| ZER14A2 | Računalna grafika | 2+0+2 | 4 |
| ZMS15A2 | Digitalna obradba slike | 2+0+1 | 4 |
| ZVF15A2 | Mobilne komunikacije | 3+0+1 | 4 |

| 9. semestar | | | |
|-------------|---|-------|---|
| TKI03B1 | Automati sa svojstvom učenja | 2+0+1 | 4 |
| TKI04B1 | Fotoničke komunikacijske tehnologije | 2+0+1 | 4 |
| TKI05B1 | Razvoj telekomunikacijske programske podrške | 2+0+1 | 4 |
| TKI06B1 | Osnove upravljanja mrežom | 2+0+1 | 4 |
| TKI07B1 | Lokalne i pristupne mreže | 2+0+1 | 4 |
| TKI08A1 | Organizacija telekomunikacijske mreže | 2+0+1 | 3 |
| TKI15A1 | Pokretljivost u mrežama | 2+0+1 | 3 |
| TKI17A1 | Formalne metode u sintezi telekomunikacijskih sustava | 2+0+2 | 4 |
| TKI18A1 | Virtualna okruženja | 2+0+2 | 4 |
| TKI19A1 | Pokretni programski agenti | 2+0+2 | 4 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZER10A1 | Tehnike ekspertnih sustava | 2+2+0 | 4 |
| ZMS04B1 | Automatizirana instrumentacija | 2+0+1 | 4 |
| ZMS19A1 | Biomonitoring sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZMS20A1 | Napredne metode digitalne obradbe signala | 2+0+2 | 4 |

STUDIJ RAČUNARSTVA

| Šifra | Predmet | V | VI | VII | VIII | IX | ECTS bodovi |
|---|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| ZPM17O5 | Uvod u baze podataka | 2+1+2 | | | | | 6 |
| RAČ01O5 | Arhitektura i organizacija računala | 3+0+3 | | | | | 7 |
| RAČ02O5 | Automati, formalni jezici i jezični procesori I | 3+1+1 | | | | | 6 |
| | Društveni predmet | 2+0+0 | | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 9 ECTS bodova | | | | | | | |
| RAČ03O6 | Projektiranje digitalnih sustava | | 3+0+4 | | | | 7 |
| RAČ04O6 | Automati, formalni jezici i jezični procesori II | | 3+0+3 | | | | 7 |
| RAČ05O6 | Operacijski sustavi I | | 3+1+2 | | | | 6 |
| | Društveni predmet | | 2+0+0 | | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 8 ECTS bodova | | | | | | | |
| RAČ06O7 | Inteligentni sustavi | | | 3+1+2 | | | 6 |
| RAČ09O7 | Mreže računala | | | 3+1+2 | | | 6 |
| AUT09O7 | Računala i procesi | | | 3+0+2 | | | 5 |
| RAČ-O8 | Seminar | | | 1+0+1 | | | 5 |
| | Društveni predmet | | | 2+0+0 | | | 2 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |
| RAČ08O8 | Analiza i projektiranje računalom | | | | 3+1+2 | | 6 |
| RAČ12O8 | Baze podataka | | | | 2+1+1 | | 5 |
| RAČ11O8 | Formalni postupci u oblikovanju računalnih sustava | | | | 3+1+2 | | 6 |
| HUM08O8 | Ekonomika | | | | 2+0+0 | | 2 |
| RAČ-O8 | Seminar | | | | 1+0+1 | | 5 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |
| RAČ10O9 | Modeliranje i simuliranje | | | | | 2+0+3 | 6 |
| RAČ-09 | Izrada diplomskog rada | | | | | 1+0+14 | 18 |
| Izborni predmeti: bira se najmanje 6 ECTS bodova | | | | | | | |

Izborni predmeti

| | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|-------|---|
| 5. semestar | | | | | | | |
| INE02O5 | Signali i sustavi | | | | | 3+2+0 | 5 |
| TKI01O5 | Teorija informacije | | | | | 3+1+2 | 6 |
| ZFI03O5 | Fizika materijala | | | | | 3+1+0 | 4 |
| ZPM11A1 | Programske paradigme i jezici | | | | | 2+1+1 | 4 |
| ZPM15A1 | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | | | | | 2+0+2 | 4 |
| 6. semestar | | | | | | | |
| AUT04O6 | Automatsko upravljanje | | | | | 4+1+1 | 7 |
| INE04O6 | Slučajni procesi u sustavima | | | | | 3+1+1 | 5 |
| INE05O6 | Osnove mikroelektronike | | | | | 2+1+1 | 4 |
| RKP07O6 | Tonfrekvencijska tehnika | | | | | 2+0+2 | 5 |
| ZER01A2 | Raspoznavanje uzoraka | | | | | 2+2+0 | 4 |
| ZER14A2 | Računalna grafika | | | | | 2+0+2 | 4 |
| ZMS01O4 | Teorija mreža i linija | | | | | 4+2+0 | 7 |
| ZPM04A2 | Objektno orijentirano programiranje | | | | | 2+0+1 | 4 |
| ZPM08O4 | Stohastička matematika | | | | | 2+2+0 | 6 |
| ZPM09O4 | Numerička matematika | | | | | 2+2+0 | 6 |
| ZPM14A2 | Teorija grafova | | | | | 2+1+1 | 4 |
| ZPM16A2 | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | | | | | 2+1+1 | 4 |
| ZRS12A2 | Otvoreno računarstvo | | | | | 2+0+2 | 4 |

7. semestar

| | | | |
|---------|----------------------------------|-------|---|
| INE08O7 | Mikroelektronički sklopovi | 2+1+1 | 5 |
| INE10O7 | Digitalna obradba signala | 2+1+1 | 5 |
| TKI03O5 | Telekomunikacijske mreže | 2+0+2 | 5 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZER06A1 | Memorijski sustavi | 2+0+2 | 4 |
| ZER09A1 | Optimirajući jezični procesori | 2+1+1 | 4 |
| ZER18A1 | Operacijski sustavi II | 2+1+1 | 4 |
| ZER19A1 | Strojno učenje | 2+1+0 | 3 |
| ZPM02A1 | Operacijska istraživanja | 2+1+1 | 4 |

8. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| AUT12O8 | Slijedni sustavi | 3+0+2 | 6 |
| TKI14A2 | Osnove virtualnih okruženja | 2+0+2 | 4 |
| TKI20A2 | Upravljanje projektima | 2+0+2 | 4 |
| ZER01A2 | Raspoznavanje uzoraka | 2+2+0 | 4 |
| ZER14A2 | Računalna grafika | 2+0+2 | 4 |
| ZER17A2 | Pouzdanost i neosjetljivost na pogreške digitalnih sustava | 2+1+1 | 4 |
| ZER18A2 | Neizrazito, evolucijsko i neuro-računarstvo | 2+0+2 | 4 |
| ZER20A2 | Napredne mikroelektroničke strukture | 2+0+2 | 4 |
| ZER21A2 | Projektiranje sklopova CMOS mikroprocesora | 2+0+2 | 4 |
| ZER22A2 | Jezični procesori za višeprocorske sustave | 2+1+1 | 4 |
| ZMS15A2 | Digitalna obradba slike | 2+0+1 | 4 |
| ZOM09A2 | Numerički postupci u projektiranju | 2+2+0 | 4 |
| ZPM06A2 | Ergonomija računalne i programske opreme | 2+0+2 | 4 |
| ZPM14A2 | Teorija grafova | 2+1+1 | 4 |

9. semestar

| | | | |
|---------|--|-------|---|
| ESA20A1 | Projektiranje i razvoj interaktivnih simulacijskih sustava | 2+0+2 | 4 |
| FFK10B1 | Multisenzorski sustavi i lokomocija | 2+0+1 | 4 |
| RKP08O7 | Osnove radiokomunikacijskih sustava | 3+1+0 | 4 |
| RKP16O9 | Digitalne videokomunikacije | 2+0+1 | 3 |
| TKI15A1 | Pokretljivost u mrežama | 2+0+1 | 3 |
| TKI18A1 | Virtualna okruženja | 2+0+2 | 4 |
| TKI19A1 | Pokretni programski agenti | 2+0+2 | 4 |
| ZEN05A1 | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 | 3 |
| ZER02A1 | Sustavi za rad u stvarnom vremenu | 2+1+1 | 4 |
| ZER03A1 | Otvoreni uredski sustavi | 2+0+2 | 4 |
| ZER04A1 | Projektiranje korisničkih sučelja i interaktivnih sustava | 2+0+2 | 4 |
| ZER09A1 | Optimirajući jezični procesori | 2+1+1 | 4 |
| ZER10A1 | Tehnike ekspertnih sustava | 2+2+0 | 4 |
| ZER13B1 | GaAs i heterospojni poluvodički elementi | 2+0+1 | 4 |
| ZER19A1 | Strojno učenje | 2+1+0 | 3 |
| ZER23A1 | Čipovi ultra visokog stupnja kompleksnosti | 2+0+2 | 4 |
| ZER24A1 | Fizičko projektiranje integriranih sklopova | 2+0+2 | 4 |
| ZER26A1 | Računalna animacija | 2+0+1 | 3 |
| ZER27A1 | Paralelno programiranje u raspodijeljenim sustavima | 2+0+1 | 3 |
| ZMS08B1 | Neuronske mreže | 2+0+1 | 4 |
| ZMS17B1 | Biomedicinska informatika | 2+0+1 | 4 |
| ZMS20A1 | Napredne metode digitalne obradbe signala | 2+0+2 | 4 |
| ZPM03A1 | Projektiranje informacijskih sustava | 2+0+2 | 4 |
| ZPM12A1 | Zaštita i sigurnost informacijskih sustava | 2+1+1 | 4 |
| ZPM13A1 | Skladišta podataka | 2+0+2 | 4 |
| ZRS07B1 | Odabrana poglavlja iz programskog inženjerstva | 2+0+1 | 4 |

DRUŠTVENI PREDMETI

| | | | |
|--------------------|--|-------|---|
| 5. semestar | | | |
| HUM03A1 | Hrvatska kultura i civilizacija | 2+0+0 | 2 |
| HUM01A1 | Održivi razvoj i zaštita okoliša | 2+0+0 | 2 |
| HUM02A1 | Organizacijska psihologija | 2+0+0 | 2 |
| HUM14A1 | Produkcija medijskih i multimedijjskih projekata | 2+0+0 | 2 |
| HUM13A1 | Uvod u poduzetništvo u visokim tehnologijama | 2+0+0 | 2 |
| 6. semestar | | | |
| HUM01A2 | Biblijska teologija | 2+0+0 | 2 |
| HUM10A2 | Kognitivna znanost | 2+0+0 | 2 |
| HUM07A2 | Menedžersko odlučivanje | 2+0+0 | 2 |
| HUM02A2 | Metodika i prikazivanje rezultata znanstvenog rada | 2+0+0 | 2 |
| 7. semestar | | | |
| HUM03A1 | Hrvatska kultura i civilizacija | 2+0+0 | 2 |
| HUM01A1 | Održivi razvoj i zaštita okoliša | 2+0+0 | 2 |
| HUM02A1 | Organizacijska psihologija | 2+0+0 | 2 |
| HUM14A1 | Produkcija medijskih i multimedijjskih projekata | 2+0+0 | 2 |
| HUM13A1 | Uvod u poduzetništvo u visokim tehnologijama | 2+0+0 | 2 |

VII. SADRŽAJI PREDMETA

ZRS01A1 ADAPTIVNO I ROBUSNO UPRAVLJANJE

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Zoran Vukić

Osnovne strukture samopodešavajućih sustava upravljanja. Auotopodesivi regulator. Sustavi upravljanja s prethodno podešenim pojačanjem. Identifikacija parametara u stvarnom vremenu. Postupci otklanjanja nepovoljnih efekata koji se mogu pojaviti tijekom identifikacije u stvarnom vremenu. Projektiranje samopodešavajućih regulatora, prema različitim strategijama sinteze. Samopodešavajući PID regulator. Problem stabilnosti i robusnosti sustava. Osnovne strukture robusnog upravljanja. Postupak sinteze robusnog regulatora.

Literatura:

1. K. J. Aström, B. Wittenmark: *Adaptive Control*, Addison-Wesley, 1995.
2. P. E. Wellstead, M. B. Zarrop: *Self-tuning Systems - Control and Signal Processing*, J. Wiley, 1992.
3. J. J. D'Azzo, C. H. Houpis: *Linear Control System Analysis and Design - Conventional and Modern*, McGraw-Hill, 1995.

ZEA06B1 AKUSTIKA PROSTORA

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Hrvoje Domitrović

Širenje zvuka u prostoru. Utjecaj oblika i volumena na akustičke osobine prostora. Objektivni i subjektivni parametri akustičke kvalitete prostora. Metode vrednovanja akustičke kvalitete prostora. Akustički elementi: apsorberi, difuzori i reflektori zvuka. Proračun akustičkih elemenata. Proračun osnovnih akustičkih parametara prostora. Simulacija akustičkih svojstava prostora pomoću računala. Akustički zahtjevi za tipične prostore (predavaonice, kazališta, koncertne dvorane, višenamjenske dvorane). Mjerenje objektivnih parametara akustičke kvalitete prostora. Ispitivanje subjektivnih parametara akustičke kvalitete prostora. Korelacija objektivnih i subjektivnih parametara akustičke kvalitete prostora.

Literatura:

1. H. Kuttruff: *Room Acoustics*, Taylor & Francis, 4th edition, 2000.
2. C.N. Brooks: *Architectural Acoustics*, McFarland & Company, 2002.
3. J.P. Cowan: *Architectural Acoustics Design Guide*, McGraw-Hill, 2000.

TKI10A2 ALGORITMI I METODE OPTIMIZACIJE

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Mladen Kos

Analiza i sinteza algoritama. Osnovni modeli računanja. Računska složenost, razredi vremenske i prostorne složenosti. Važnije metode analize algoritama. Principi diobe. Algoritmi pretraživanja i obilaženja grafova i stabala. Dinamičko programiranje. Metoda grananja i granica. Najkraći putovi. Tokovi u mreži. Cjelobrojno programiranje. NP - teški zadaci. Zadatak trgovačkog putnika. Aproksimacijski, vjerojatnosni i heuristički algoritmi. Metode lokalnog pretraživanja, simuliranog hlađenja, genetički algoritmi.

Literatura:

1. T. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest: *Introduction to Algorithms*, 2/e, MIT Press, 2001.
2. R. K. Ahuja, T. L. Magnanti, J. B. Orlin: *Network Flows*, Prentice-Hall, 1993.
3. G. L. Nemhauser, L. A. Wolsey: *Integer and Combinatorial Optimization*, Wiley-Interscience, 1999.

ZPM0703 ALGORITMI I STRUKTURE PODATAKA**2+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Damir Kalpić, prof.dr.sc. Vedran Mornar,
doc.dr.sc. Krešimir Fertalj

Osnovni tipovi podataka. Jednostavne i složene strukture podataka. Statičke i dinamičke strukture podataka. Liste: jednostruko povezane, dvostruko povezane, prstenovi. Redovi, stogovi, skupovi. Rekurzivne strukture i algoritmi. Stabla: binarna, uravnotežena, stabla za traženje. Složenost i ocjena složenosti algoritama. Datoteke: slijedne, direktne, indeks-sekvencijalne, indeks-nesekvencijalne. Raspršeno adresiranje. Sortiranje. Praktični rad: realizacija karakterističnih struktura i algoritama u programskom jeziku C.

Literatura:

1. M. A. Weiss: *Data Structures and Algorithm Analysis in C*, Addison-Wesley, 1997.
2. E. Horowitz, S. Sahni, D. Mehta: *Fundamentals of Data Structures in C*, W. H. Freeman, 1995.
3. R. Sedgewick: *Algorithms in C: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms*, Addison-Wesley, 2001.

**ZES17A1 ANALIZA ELEKTRIČNIH STROJEVA
PRIMJENOM RAČUNALA****2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zlatko Maljković

Uvod u projektiranje i konstruiranje električnih strojeva. Proračun i dimenzioniranje rotacijskih strojeva i transformatora. Uporaba CAD računalnih aplikacija za vizualizaciju konstrukcijskih rješenja. Uvod u metodu konačnih elemenata (MKE). Primjena MKE u projektiranju električnih strojeva. Modeliranje električnih strojeva i analiza podržana računalom. Uporaba programskih paketa za analizu komponenata industrijskog i elektroenergetskog sustava: MATLAB, ETAP, Micro-Tran i EMTP/ATP. Primjeri analize rotacijskih strojeva i transformatora.

Literatura:

1. P. P. Silvester, R. L. Ferrari: *Finite Elements for Electrical Engineers*, Cambridge University Press, 1996.
2. M. Jadrić, B. Frančić: *Dinamika električnih strojeva*, Graphis, 1997.
3. Che-Mun Ong: *Dynamic Simulations of Electric Machinery: Using MATLAB/SIMULINK*, Prentice Hall PTR, 1998.

RAČ0808 ANALIZA I PROJEKTIRANJE RAČUNALOM**3+1+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Leo Budin

Uloga računala u analizi i projektiranju tehničkih objekata i sustava. Načini opisivanja objekata i sustava. Klasifikacija modela sustava po obliku i složenosti. Pregled programa analize i projektiranja. Algoritmi za rješavanje linearnih sustava. Ubrzavanje postupaka izračunavanja. Dekompozicijski postupci, uvođenje paralelizma u izračunavanjima. Analiza linearnih i nelinearnih dinamičkih sustava. Analiza stabilnosti i kaotičnosti sustava. Ocjena uporabivosti postupaka sa stanovišta složenosti, točnosti i konvergencije. Postupci optimiranja, formalni opis zadatka optimiranja, uporabi postupci nelinearnog optimiranja. Uporaba postupaka neuroračunarstva, neizrazitog izračunavanja i evolucijskog izračunavanja pri analizi i sintezi sustava.

Literatura:

1. S. Turk, L. Budin: *Analiza i projektiranje računalom*, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
2. L. Zadeh, J. Kacprzyk, Eds.: *Fuzzy Logic for the Management of Uncertainty*, J. Wiley, 1992.
3. D. Kaplan, L. Glass: *Understanding Nonlinear Dynamics*, Springer, 1995.

**ZVF14A2 ANALIZA ŠUMA U KOMUNIKACIJSKIM
SUSTAVIMA****2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Sonja Grgić

Primjena Fourierove analize na šum. Gustoća spektra i autokorelacijske funkcije. Primjena teorije vjerojatnosti na analizu šuma. Izvori i vrste šuma. Odnos signal/šum u različitim modulacijskim postupcima. Šum u akromatskoj i kromatskoj televiziji. Šum digitalnog videosignala. Postupci za smanjenje šuma. Šum u radiorelejnim sustavima. Optimizacija odnosa signal/šum. Ponderirana snaga šuma. Šum u analognim i digitalnim mobilnim komunikacijama. Mjerenje šuma u radiokomunikacijskim sustavima.

Literatura:

1. B. Zovko-Cihlar: *Šum u radiokomunikacijama*, Školska knjiga 1987.
2. M. S. Gupta: *Electrical Noise: Fundamentals and Sources*, IEEE Press, 1987.
3. A. van der Ziel: *Noise: Sources, Characterization, Measurement*, Prentice Hall, 1980.

ZER25A1 ANALOGNI INTEGRIRANI SKLOPOVI**2+0+2****Nositelj:** Pred.mr.sc. Aleksandar Szabo

Analogna tehnika i analogni sustavi u integriranoj elektronici. Pregled i analiza svojstava i struktura temeljnih analognih sklopova. Modeliranje i projektiranje analognih integriranih sklopova. Operacijska pojačala i komparatori. Izvori referentnog napona. Analogne ćelije. Analogne sklopke. Sklopovi za uzimanje uzoraka i pamćenje. Multipleksori i demultipleksori. DA i AD pretvornici. Vremenski sklopovi.

Literatura:

1. D. A. Johns, K. Martin: *Analog Integrated Circuit Design*, J. Wiley, 1997.
2. A. S. Sedra, K. C. Smith: *Microelectronic Circuits*, 4/e, Oxford University Press, 1998.
3. P. R. Gray, P. J. Hurst, S. L. Lewis, R. G. Meyer: *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, 4/e, J. Wiley, 2001.

RKP1408 ANTENE**3+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Juraj Bartolić

Parametri antena: polarizacija, dijagram zračenja, impedancija i međupolarizacija, usmjerenost, dobitak, efektivna površina i duljina, temperatura šuma. Osnovni teoremi i njihove primjene. Elementarni izvori zračenja. Aproksimacije pri izračunavanju polja, blisko i daleko polje. Skup točkastih izvora zračenja. Pravilni i nepravilni nizovi. Analiza i sinteza niza. Pravokutni otvor s dvije nezavisne ortogonalne raspodjele. Veza usmjerenosti i otvora lijevka. Reflektorske antene s paraboličnim, ravnim, kutnim i dvostrukim reflektorom. Leća antene. Širokopojasne antene. Jednoslojne i višeslojne antene u mikrotrakastoj tehnici, načini pobude za linearnu i kružnu polarizaciju.

Literatura:

1. L. Diaz, T. Milligan: *Antenna Engineering Using Physical Optics: Practical CAD Techniques and Software*, Artech House, 1996.
2. E. Zentner: *Radiokomunikacije*, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
3. K. Fujimoto, J. R. James: *Mobile Antenna Systems Handbook*, Artech House, 1994.

RAČ0105 ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA RAČUNALA**3+0+3****Nositelj:** Prof.dr.sc. Slobodan Ribarić

Definicija i klasifikacija arhitekture računala. Model von Neumannovog računala. Pojednostavljeni model CISC procesora. Pojednostavljeni model RISC procesora. ISA arhitektura. Upravljačka jedinica računala: sklopovska i mikroprogramska izvedba. Aritmetičko-logička jedinica. Put podataka. Ulazno - izlazni podsustav računala. Obrada prekida i iznimaka. Memorija. Virtualna memorija. Priručna memorija. Arhitektura 8-, 16-, 32- i 64- bitnih procesora.

Literatura:

1. S. Ribarić: *Naprednije arhitekture mikropocesora*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.
2. S. Ribarić: *Arhitektura računala RISC i CISC*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
3. J. L. Hennessy, D. A. Patterson: *Computer Architecture. A Quantitative Approach*, Morgan Kaufmann, 1990.

TKI03B1 AUTOMATI SA SVOJSTVOM UČENJA**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Mladen Tkalić, doc.dr.sc. Miljenko Mikuc

Upravljanje inteligentnom telekomunikacijskom mrežom. Modeli i metode usmjeravanja informacijskih tokova. Radna stanica za modeliranje mreže automata. Markovljevi lanci i učeni automati. Deterministički i stohastički modeli. Sistematizacija. Vjerojatnosti stanja i akcija. Norme ponašanja. Automati čvrstog ustroja. Stohastički automati promjenjivog ustroja. Linearni i nelinearni automati. Algoritmi za ažuriranje. Q i S modeli. Igre automata sa sumom nula i s istim isplatama. Usmjeravanje prometa.

Literatura:

1. M. Tkalić: *Digitalni automati*, Liber, Zagreb, 1991.
2. K. S. Narendra, M. A. L. Thathachar: *Learning Automata - An Introduction*, Prentice-Hall, 1989.
3. G. Ash: *Dynamic Routing in Telecommunication Network*, McGraw-Hill, 1988.

RAČ0205 AUTOMATI, FORMALNI JEZICI I JEZIČNI PROCESORI I**3+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Siniša Srbljić

Konačni automati. Regularni izrazi, regularni jezici i regularna gramatika. Konačni automati s izlazom. Potisni automat. Kontekstno neovisni jezici i kontekstno neovisna gramatika. Nejednoznačnost. Tehnike parsiranja. Turingov stroj i gramatika s neograničenim produkcijama. Rekurzivni i rekurzivno prebrojivi jezici. Linearno ograničeni automat. Kontekstno ovisni jezici i kontekstno ovisna gramatika. Univerzalni Turingov stroj. Chomskyeva hijerarhija jezika. Odlučivi i neodlučivi problemi. Složenost automata i jezika. Klase i hijerarhija jezika s obzirom na složenost prihvaćanja.

Literatura:

1. S. Srbljić: *Jezični procesori 1: Uvod u teoriju formalnih jezika, automata i gramatika*, Element, Zagreb 2002.
2. J. E. Hopcroft and J. D. Ullman: *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*, Addison-Wesley, 1979.
3. S. Srbljić: *Jezični procesori 2: Analiza izvornog i sinteza ciljnog programa*, Element, Zagreb 2002..

RAČ0406 AUTOMATI, FORMALNI JEZICI I JEZIČNI PROCESORI II

3+0+3

Nositelj: Prof.dr.sc. Siniša Srblić

Jednostavni model jezičnog procesora. Osnovne faze rada jezičnog procesora. Primjena jezičnih procesora. Vrednovanje jezičnih procesora. Proces projektiranja jezičnih procesora. Klase jezičnih procesora. Struktura jezičnog procesora: analiza izvornog programa i sinteza ciljnog programa. Faze analize izvornog programa: leksička analiza, sintaksna analiza i semantička analiza. Faze sinteze ciljnog programa: generiranje međukoda, generiranje ciljnog programa i proces optimiranja. Generatori jezičnih procesora. Podrška za vrijeme izvođenja programa. Program punilac i program poveziivač.

Literatura:

1. S. Srblić: *Jezični procesori 2: Analiza izvornog i sinteza ciljnog programa*, Element, Zagreb 2002.
2. A. V. Aho, R. Sethi and J. D. Ullman: *Compilers: Principles, Techniques, and Tools*, Addison-Wesley, 1986.
3. S. Srblić: *Jezični procesori 1: Uvod u teoriju formalnih jezika, automata i gramatika*, Element, Zagreb 2000.

PBT14A2 AUTOMATIZACIJA BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Želimir Kurtanjek

Osnove modeliranja procesa u procesnom inženjerstvu. Bilance mase, količine gibanja i energije u biokemijskom reakcijskom inženjerstvu. Osnovne fizičke, kemijske i biološke veličine stanja. Primjeri strukture upravljanja u biotehnologiji. Oblici rada bioreaktora. Regulacija osnovnih veličina bioreaktora. Primjena estimatora i Kalmanovog postupka za procjenu bioloških veličina. Adaptivna regulacija brzine rasta biomase. Primjena modela s neuronskim mrežama za upravljanje proizvodnjom pekarskog kvasca.

Literatura:

1. J. E. Bailey, D. F. Ollis: *Biochemical Engineering Fundamentals*, McGraw-Hill, 1986.
2. G. Stephanopoulos: *Chemical Process Control*, Prentice Hall, 1984.
3. W. H. Ray: *Advanced Process Control*, McGraw-Hill, 1985.

ZEN14A2 AUTOMATIZACIJA ELEKTRIČNIH POSTROJENJA

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Tomislav Tomiša

Osnovni principi automatskog upravljanja; hijerarhijske razine upravljanja; lokalno, centralno i daljinsko upravljanje. Prikupljanje podataka, sučelja s procesom. Signali, komande i mjerenja. Lokalna automatika, fiksno ožičena i programabilna. Programabilni logički automati. Distribuirani nadzorno-upravljački sustavi. Sučelja čovjek-proces. SCADA sustavi, vizualizacija procesa, upravljanje pomoću računala.

Literatura:

1. M. Šodan: *Automatizacija logičkim sklopovima*, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. T. Tomiša: *Automatizacija električnih postrojenja - Laboratorijske vježbe*, Zavodska skripta, FER, Zagreb, 1995.

**ESA1808 AUTOMATIZACIJA INDUSTRIJSKIH
POSTROJENJA**

2+0+2

Nositelj: Doc.dr.sc. Alojz Slutej

Uvod u automatizaciju industrijskih postrojenja. Tipovi industrijskih procesa i strategija upravljanja. Upravljački sustavi: relejni, elektronički, mikroprocesorski i računarski sustavi. Industrijski programabilni kontroleri PLC: zahtjevi, arhitektura i funkcije, sučelje čovjek-postrojenje, aplikacija. Logički elementi i grafičko programiranje, standardne PLC funkcije. Industrijske komunikacijske mreže: topologija, prijenosni medij, metode pristupa prijenosnom mediju. Mrežni standardi: ISO, referentni model. Komunikacijski protokoli: ethernet, TCP/IP, Profibus. Sučelja, tipovi signala: RS-232C, RS-422, RS-485, optički prijenos signala. Automatizacija i vizualizacija.

Literatura:

1. B. S. Friedman: *Logical Design of Automation Systems*, Prentice-Hall, 1990.
2. F. Halsall: *Data Communications, Computer Networks and Open systems*, Addison-Wesley, 1992.
3. J. K. Astrom, B. Wittenmark: *Computer Controlled Systems*, Prentice Hall, 1984.

AUT1108 AUTOMATIZACIJA POSTROJENJA I PROCESA

3+0+2

Nositelji: Prof.dr.sc. Nedjeljko Perić, doc.dr.sc. Željko Ban

Uloga automatizacije postrojenja i procesa. Strukture automatizacije postrojenja i procesa. Procesna periferija, sučelja procesnog računala i tehničkog procesa. Osnove dinamike procesa. Jednadžbe ravnoteže, matematički modeli procesa. Analogije između raznorodnih procesa. Dekompozicija međuzavisnosti procesnih varijabli. Projektiranje sustava za automatizaciju: projektiranje sklopovske podrške i aplikacijskog programa. Izvedbeni aspekti PID regulatora. Parametarski optimirani i strukturno optimirani regulatori. Upravljanje procesima s izraženim mrtvim vremenom. Ilustrativni primjeri iz industrije, energetike i transporta.

Literatura:

1. N. Perić, I. Petrović: *Automatizacija postrojenja i procesa - predavanja*, Zavod za APR, Zavodska skripta, FER, Zagreb, 2000.
2. D. E. Seborg, T. F. Edgar, D. A. Mellichamp: *Process Dynamics and Control*, J. Wiley, 1989.
3. B. A. Ogunnaike, W. H. Ray: *Process Dynamics, Modeling, and Control*, Oxford University Press, 1994.

ZMS04B1 AUTOMATIZIRANA INSTRUMENTACIJA

2+0+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Ratko Magjarević, doc.dr.sc. Vedran Bilas

Pojam automatizirane instrumentacije. Elementi mjernog sustava s digitalnim namještanjem svojstvenih značajki: programirljiva pojačala, programirljivi filtri, analognog-digitalni i digitalno-analogni pretvornici, izvori referentnih signala. Automatsko poništenje djelovanja nesavršenosti sklopovlja i utjecajnih veličina. Samounjerenje i samopodešavanje. Mikrokontroleri i računala u automatiziranoj instrumentaciji. Virtualna instrumentacija. Sustavi za automatska ispitivanja. Automatizirani sustavi za prikupljanje i obradbu podataka.

Literatura:

1. C. F. Coombs: *Electronic Instrumentation Handbook*, McGraw-Hill, 1995.
2. T. T. Lang: *Computerized Instrumentation*, J. Wiley, 1991.
3. A. Šantić: *Elektronička instrumentacija*, Školska knjiga, Zagreb, 1993.

**ESA1508 AUTOMATIZIRANA ISPITIVANJA
ELEKTROTEHNIČKIH UREĐAJA**

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Ivan Gašparac

Metode i postupci ispitivanja elektrotehničkih uređaja. Norme, preporuke (IEC, ISO) i propisi (domaći i europski). Ispitivanje transformatora, istosmjernog, asinkronog i sinkronog stroja te nekih elektromehaničkih uređaja. Statička i dinamička ispitivanja. Određivanje parametara i identifikacija. Dijagnostika i monitoring. Automatizacija ispitivanja. Priprema i organizacija ispitivanja. Automatska akvizicija podataka, prikaz i analiza korištenjem osobnog računala. Izrada protokola ispitivanja. Izvještaji.

Literatura:

1. W. Nuernberg: *Prüfung elektrischer Maschinen*, Springer, 1987.
2. R. Wolf: *Ispitivanje električkih strojeva, I, II, III*, Sveučilište Zagreb, 1987.
3. P. Vas: *Parametar Estimation, Condition Monitoring, and Diagnosis of Electrical Machines*, Clarendon Press, 1993.

AUTO406 AUTOMATSKO UPRAVLJANJE

4+1+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Nedjeljko Perić, prof.dr.sc. Zoran Vukić

Osnovni pojmovi i definicije. Osnovne strukture i svojstva sustava upravljanja. Analiza linearnih kontinuiranih sustava upravljanja (LKSU) u vremenskom i frekvencijskom području. Stabilnost LKSU. PID regulator i iz njega izvedeni regulatori. Konvencionalni i suvremeni postupci sinteze LKSU u vremenskom i frekvencijskom području; grafoanalitički i analitički postupci, kaskadno upravljanje - tehnički i simetrični optimum, sinteza LKSU u prostoru stanja. Estimatori stanja. Osnove identifikacije procesa. Osnovne teorije osjetljivosti.

Literatura:

1. N. Perić: *Automatsko upravljanje*, Skripta Zavoda za APR, FER Zagreb, 1998.
2. G. F. Franklin, J. D. Powell, A. E. Naeini: *Feedback Control of Dynamic Systems*, Addison-Wesley, 1986.
3. Lj. Kuljača, Z. Vukić: *Automatsko upravljanje sistemima*, Školska knjiga, Zagreb, 1985.

RAČ1208 BAZE PODATAKA

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Mirta Baranović

Sustav za upravljanje bazom podataka. Transakcije. Kontrola paralelnog pristupa bazi podataka. Pohranjene procedure. Okidači. Zaštita od neovlaštenog pristupa. Obnova baze podataka u slučaju razrušenja. Optimiranje upita. Arhitektura klijent-poslužitelj, distribuirane baze podataka, mobilne baze podataka. Osnove objektnih baza podataka, objektno-relacijske baze podataka. Oblikovanje objektno-orijentiranog modela baze podataka, jezik za oblikovanje UML, objektno-orijentirani upitni jezici. Integracija heterogenih sustava, baze podataka u web okruženju, XML.

Literatura:

1. H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. D. Widom: *Database Systems: The Complete Book*, Prentice-Hall, 2001.
2. A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sundarshan: *Database System Concepts*, McGraw-Hill, 2001.
3. R. Elmasri, S. B. Navathe: *Fundamentals of Database Systems*, 3/e, Addison-Wesley, 2000.

Nositelj: Prof.dr.sc. Adalbert Rebić

Definicija, metoda, shema, struktura i povijest biblijske teologije. Semitski način razmišljanja i izražavanja. Biblijska imena za Boga i njihovo značenje. Biblijsko poimanje Boga. Biblijska teologija "Božje riječi". Biblijsko shvaćanje stvaranja, prirode, svijeta, čuda i povijesti. Biblijska antropologija. Odnos Boga prema Izraelu. Savez. Starozavjetni blagdani. Hram, sinagoga, molitva, zavjeti, post, svećenstvo. Temeljni starozavjetni hebrejski izrazi u usporedbi s novozavjetnima. Čovjekov odgovor Bogu objavitelju te Božji dar čovjeku. Mesijanizam. Vjera u zagrobni život. Novozavjetni spisi i njihova globalna poruka. Novina evanđelja. Književne vrste. Isusova čudesa i izvještaji o čudesima. Izvještaji o mucu Isusovoj i značenje njegove muke. Uskrsnuće. Poruka Isusova rođenja. Isus Krist.

Literatura:

1. Adalbert Rebić, *Središnje teme Staroga zavjeta*, Kršćanska sadašnjost, Zagreb, 1996, 288 stranica.
2. 2.Alfons Weiser, *Središnje teme Novoga zavjeta*, Kršćanska sadašnjost, Zagreb, 1981., 114 stranica.
3. Izvornik na njemačkom (preveo A. Rebić), *Die zentrale Themen des Neuen Testamentes*, Ludwig Auer, Donauwörth, 1978.
4. Felix Porsch, *Mnogo glasova jedna vjera*. Teologija Novoga zavjeta, Kršćanska sadašnjost, Zagreb, 1988., 222 stranice.
5. Izvornik na njemačkom jeziku (preveo Mato Zovkić), *Viele Stimmen - ein Glaube*, Verlag Butzon & Bercker, Kevelaer, 1982.

INE0907 BIOMEDICINSKA ELEKTRONIKA**2+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Stanko Tonković

Mjere sigurnosti kod uporabe i konstrukcije elektromedicinskih uređaja. Osnove elektrofiziologije. Akcijski potencijali. Sinapse. Skeletni mišići. Kontrolni mehanizmi ljudskog organizma. Važniji bioelektrički potencijali (EKG, EEG, EMG, ENG i ERG). Elektrode. Temeljne metode potiskivanja smetnji u elektromedicini. Uređaji za mjerenje bioelektričkih potencijala. Mjerenje biološke impedancije. Mjerenje krvnog tlaka i protoka. Mjerenje srčanih šumova. Mjerenje parametara respiracijskog sustava. VF kirurški nož. Laseri. Elektrostimulatori srca i defibrilatori. Medicinske slike, ograničenja i načini procjene kakvoće. RTG. CT. Ultrazvučna dijagnostika. Nuklearna medicina.

Literatura:

1. A. Šantić: *Biomedicinska elektronika*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
2. J. J. Carr, J. M. Brown: *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Prentice Hall, 1998.
3. E. Krestel: *Imaging Systems for Medical Diagnostics*, Siemens Akt., 1990.

ZMS17B1 BIOMEDICINSKA INFORMATIKA**2+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Stanko Tonković, prof.dr.sc. Mario Cifrek

Medicinski i zdravstveni podaci i informacije. Razlika medicinske i zdravstvene informatike. Informatika u sustavu zdravstvene skrbi. Elektronički zapis podataka o pacijentu. Načini prikupljanja i obradbe. Medicinska informatika. Temeljna svojstva i karakteristike biomedicinskih signala. Specifičnosti obradbe i analize bioelektričkih signala. Primjeri: EKG, EEG i EMG. Temeljna svojstva i karakteristike medicinskih slika. Specifičnosti obradbe i analize medicinskih slika. Kompresija. Procjene dijagnostičke vrijednosti obradbi. Specifičnosti statističkih obradbi u medicini. Telemedicina. Norme i zahtjevi na kompatibilnost. HL 7.

Literatura:

1. J. H. Van Bommel, M. A. Musen: *Handbook of Medical Informatics*, Springer, 1997.
2. E. H. Shortliffe, L. E. Perreault (EDS.): *Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*, 2/e, Springer, 2001.
3. M. Akay: *Biomedical Signal Processing*, Academic Press, 1994.

ZMS19A1 BIOMONITORING SUSTAVI

2+0+1

Nositelji: Doc.dr.sc. Vedran Bilas, prof.dr.sc. Mario Cifrek

Nova organizacija brige o zdravlju. Svrha i organizacija biomonitoring sustava. Tehnološki, medicinski, ekonomski i psihosocijalni aspekti. Osnovni fiziološki parametri. Neinvazivne mjerne metode i pretvornici. Implantirana mjerila. Primjena prividne stvarnosti. Mjerenje na pokretnim i udaljenim ispitanicima, biotelemetrija. Mjerne naprave temeljene na nosivom računalu. Bežično umrežavanje na ispitaniku (PAN). Integracija mjerne naprave i telekomunikacijskog sustava. Pokretna i bežična telemedicina. Pohrana mjernih informacija, pristup i korištenje. Aktualni istraživački projekti. Komercijalni uređaji i tržišni potencijal.

Literatura:

1. V. Bilas, M. Cifrek: *Biomonitoring sustavi - tehnologije i primjene*, Zavoda za ESOI, FER Zagreb, 2002.
2. R. B. Northrop (ed.): *Noninvasive Instrumentation and Measurement in Medical Diagnosis*, CRC Press, 2002.
3. D. M. Fraser: *Biosensors in the Body - Continuous in Vivo Monitoring*, J. Wiley, 1997.

ZEA02A1 BUKA I VIBRACIJE

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Mladen Maletić

Fizikalna svojstva buke i vibracija, te njihova specifikacija. Psihoakustički kriteriji buke. Osnovna teorija vibracija i udara. Akustička emisija. Mjerenje vibracija i udara. Modalna ispitivanja. Mjerna instrumentacija. Pretvarači za mjerenje vibracija. Sile, pomaka, titrajne brzine, akceleracije. Utjecaj buke i vibracija na čovjeka. Metode suzbijanja buke i vibracija (pasivne i aktivne). Mjere i sredstva zaštite od buke, vibracija i udara. Standardi, propisi i preporuke.

Literatura:

1. J. R. Hassall, K. Zaveri: *Acoustics Noise Measurements*, Bruel-Kjaer, 1979.
2. J. T. Broch: *Mechanical Vibration and Shock Measurements*, Bruel-Kjaer, 1980.
3. C. M. Harris (Ed.): *Handbook of Noise Control*, McGraw-Hill, New York

ZER23A1 ČIPOVI ULTRA VISOKOG STUPNJA KOMPLEKSNOŠTI

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Petar Biljanović

Definiranje čipova ultra visokog stupnja kompleksnosti. Metodologija skaliranja i sazimanja podstruktura u čipu. Hijerarhijsko projektiranje. Metode projektiranja sklopova potpuno po narudžbi, sklopova sa standardnim ćelijama, sklopova s logičkim poljima i sklopova s programirljivim strukturama. Usporedba različitih pristupa projektiranja čipova ultra visokog stupnja kompleksnosti. Topološki i električki parametri u realiziranju čipova. Metode razmjestaja i međusobnog povezivanja osnovnih ćelija. Karakteristike metalizacijskih sustava i njihov utjecaj na dosege čipova ultra visokog stupnja kompleksnosti. Mooreov zakon predviđanja daljeg razvoja čipova na siliciju, SOS i SOI čipova.

Literatura:

1. R. J. Baker, H. W. Li, D. F. Boyce: *CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation*, IEEE Press, 1998.
2. D. K. Ferry, L. A. Akers, E. W. Greenich: *Ultra Large Scale Integrated Microelectronics*, Prentice Hall, 1988.
3. D. K. Ferry, L. A. Akers, E. W. Greenich: *Ultra Large Scale Integrated Microelectronics*, IEEE Journal of Solid State Circuits, 1990-2000.

ZVF19A1 DALJINSKA ISTRAŽIVANJA

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Juraj Bartolić, prof.dr.sc. Milan Bajić

Definicija daljinskih istraživanja, izviđanja objekata i terena: zajednički principi i teorijske osnove. Satelitski i zrakoplovni aktivni i pasivni senzori, platforme i snimci koji se rabe u daljinskim istraživanjima u geoznanostima i izviđanju objekata i terena. Osnove primjene u ekologiji, prostornom planiranju, geologiji, šumarstvu, poljoprivredi, pedologiji, hidrologiji. Ograničavajući utjecaj terena na senzore. Izbor i optimiranje rute platforme senzora za optimalno pokrivanje terena daljinskim istraživanjem, izviđanjem. Računarska interpretacijska snimka: poboljšanje, isticanje i reduciranje obilježja, klasificiranje, raspoznavanje. Satelitski mikrovalni senzori: radar sa sintetičkom antenom, radiometar, altmetar, analizator raspršenja, brzine i smjera vjetra i valova. Sustavi za interpolaciju u daljinskim istraživanjima i izviđanju objekata i terena.

Literatura:

1. P. J. Curran: *Principles of remote Sensing*, Longman, 1985.
2. J. Lintz, D. S. Simonett: *Remote Sensing of Enviroment*, Addison Wesley, 1976.
3. J. A. Richards: *Remote Sensing Digital Image Analysis, an Introduction*, Springer, 1986.

RKP1107 DIGITALNA AUDIOTEHNIKA

3+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Bojan Ivančević

Kvantizacija audio-signala. Dither. Aliasing. Teorijska i stvarna dinamika. A/D i D/A pretvarači u tonfrekvencijskom području. Naduzorkovanje. Oblikovanje šuma. Digitalni filtri. Kanalni kodovi. Redukcija i kompresija toka podataka. Višekanalni sustavi za prijenos i zapis signala uz smanjenje toka podataka. Pogreške i zaštita. Rotacijski i longitudinalni zapis na magnetske materijale. Zapis na optički i magneto-optički nosač. CD, MOD, DVD. Računalo kao sustav za zapis i generiranje zvučnog signala. Profesionalni kodovi za povezivanje uređaja. Digitalni tonski stolovi.

Literatura:

1. J. Watkinson: *The Art of Digital Audio*, Focal Press, Oxford, 1995.
2. K. Pohlman: *Principels of Digital Audio*, Howard W. Sams & Co., Indianapolis
3. D. Thomsen: *Digitalna audiotehnika*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1987.

ZER0304 DIGITALNA ELEKTRONIKA

3+1+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Vlado Glavinić

Brojevni sustavi i kodovi. Logički sklopovi. Booleova algebra. Integrirani logički sklopovi. Minimizacija logičkih funkcija. Utjecaj električkih parametara. Kombinajski moduli i modularne mreže. Dekoder, multipleksor, permanentna memorija, programirljivo logičko polje. Projektiranje logičkih funkcija pomoću standardnih modula. Bistabili. Sekvencijski sklopovi. Registri i brojila. Digitalna aritmetika. Digitalno-analogni i analogni-digitalni pretvorba. Prijenos, generiranje i oblikovanje digitalnih signala. Poluvodičke statičke i dinamičke memorije.

Literatura:

1. U. Peruško: *Digitalna elektronika*, Školska knjiga, 1996.
2. M. Mano: *Digital Design*, Prentice Hall, 1991.
3. R. Sandige: *Modern Digital Design*, McGraw-Hill, 1990.

ZEA08A2 DIGITALNA OBRADA GOVORA I GLAZBE**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Siniša Fajt

Akustička svojstva govornog sustava. Mehanizam nastanka govora. Govorni elementi i njihove karakteristike važne za prijenos i obradu govora. Analiza govora (artikulacijska, analitička, eksperimentalna). Mehanički i elektronički govorni sintezatori (tehnik rekonstrukcije spektra, analogni sintezator, vokalni sustav kao prijenosna linija). Digitalna obrada govora i glazbe. Sustavi prijenosa govora postupkom analiza-sinteza (kanalni, glasom pobuđivani, formantni, prediktivni i taktilni vokoderi). Osnovna svojstva glazbenog zvuka. Glazbeni instrumenti.

Literatura:

1. J. L. Flanagan: *Speech Analysis, Synthesis and Perception*, Springer Verlag, Berlin, 1972.
2. M. Vujnović: *Govorna akustika*, Sveučilišna naklada Zagreb, 1990.
3. L. R. Rabiner, R. W. Schafer: *Digital Processing of Speech Signals*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1978.

ZMS07B1 DIGITALNA OBRADBA GOVORA**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Davor Petrinović

Proces nastajanja govora. Klasifikacije glasova u hrvatskom jeziku, valni oblici i spektrogrami pojedinih glasova. Akustička teorija nastajanja govora, širenje zvuka u vokalnom traktu. Modeli sa spojenim cijevima bez gubitaka, vremenski diskretni modeli. Postupci linearne predikcije, metode autokorelacije i kovarijance. Učinkoviti postupci određivanja prediktora. Vremenski kratkotrajna analiza i sinteza govornog signala. Osnove kodiranja govora, VOCODER. Kepstralna analiza govora i primjena u određivanju zvučnosti i osnovne frekvencije titranja glasnica. Automatsko prepoznavanja govora i govornika.

Literatura:

1. L. R. Rabiner, R. W. Schafer: *Digital Processing of Speech Signals*, Prentice-Hall, 1978.
2. A. M. Kondoz: *Digital Speech, Coding for Low Bit Rate Communication Systems*, J. Wiley, 1994.
3. L. R. Rabiner, B. H. Juang: *Fundamentals of Speech Recognition*, Prentice-Hall, 1993.

INE1007 DIGITALNA OBRADBA SIGNALA**2+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Branko Jeren

Vremenski diskretni sustavi. Grafovi toka signala. Utjecaj kvantizacije koeficijenata i osjetljivost struktura. Kvantizacijski šum. Granični ciklus u IIR sustavima. Projektiranje IIR i FIR filtara. Svojstva diskretne Fourierove transformacije. Brzi algoritmi za konvoluciju i korelaciju. Periodogram. Vremenski otvori. Optimalni algoritmi za ekstrakciju signala. Filtarski slogovi. Sklopovlje. Osnovne adaptivne obradbe signala. Osnovne višedimenzionalne obradbe signala. Primjene u obradbi govora i muzike, sonaru, radaru, komunikacijama i automatici.

Literatura:

1. A. V. Oppenheim, R. W. Schafer: *Discrete-Time Signal Processing*, Prentice Hall, 1992.
2. S. K. Mitra: *Digital Signal Processing: A Computer Approach*, McGraw-Hill, 1998.

ZMS15A2 DIGITALNA OBRADBA SLIKE**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Sven Lončarić

Osnove ljudskog vizualnog sustava. Slika kao dvodimenzionalni (2-D) signal. Otipkavanje i kvantizacija. 2-D nizovi. 2-D sustavi. Konvolucija. 2-D diskretne transformacije. Poboljšanje slike. Operacije na histogramu. Median filter. Homomorfno filtriranje. Obnavljanje slike. Inverzno filtriranje. Wienerov filter. Iskrivljenje slike. Ekstrakcija značajki slike. Značajke tekstura. Detekcija rubova. Segmentacija slike. Segmentacija neuronskim mrežama. Programski paketi za obradu slike. Primjene u biomedicini, komunikacijama, robotici i industriji.

Literatura:

1. A. K. Jain: *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice Hall, 1989.
2. M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*, 2/e, Brooks/Cole, 1999.
3. R. M. Haralick, L. G. Shapiro: *Computer and Robot Vision*, vol. 1, 2, Addison-Wesley, 1992.

ZVF12B1 DIGITALNA TELEVIZIJA**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Sonja Grgić

Digitalno kodiranje kompozitnog i komponentnog TV signala. Serijsko digitalno sučelje. Digitalna TV kamera. Postupci kompresije digitalnog videosignala. Prostorna i vremenska redundancija. Transformacijsko kodiranje, diskretna kosinusna transformacija. DPCM, procjena i nadomještanje pokreta, vektori pokreta. Entropijsko kodiranje. Norme za kompresiju: JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4. Radiodifuzija digitalnog videosignala. Snimanje digitalnog videosignala na vrpcu. Digitalni višenamjenski disk. Digitalni videoefekti i elektroničko montiranje. Video na zahtjev, interaktivna televizija, televizija visoke kvalitete. Mjerenje kvalitete slike.

Literatura:

1. M. Robin, M. Poulin: *Digital Television Fundamentals*, McGraw-Hill, 1997.
2. A.C. Luther: *Principles of Digital Audio and Video*, Artech House, 1997.
3. P. Sandbank: *Digital Television*, J. Wiley, 1990.

RKP1609 DIGITALNE VIDEOKOMUNIKACIJE**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Mislav Grgić

Digitalno procesiranje videosignala, postupci kompresije. Standardni postupci kodiranja videosignala. Videotelefonski i videokonferencijski prijenos. Videosignal u multimedijским komunikacijama, multimedijска radna stanica. Širokopojasne digitalne mreže s integriranim uslugama, sinkroni i asinkroni način prijenosa, referentni protokol. Kvaliteta usluga u multimedijским sustavima, brzina prijenosa, kašnjenje i gubitak ćelija. Arhitekture mreža, radiokomunikaцijski i svjetlovodni prijenos. Bežične komunikacije, univerzalni mobilni komunikacijski sustav. Primjene multimedijских komunikacija.

Literatura:

1. M. S. Riley, I. E. G. Richardson: *Digital Video Communications*, Artech House, 1997.
2. B. Furht, S. W. Smoliar, H. Zhang: *Video and Image Processing in Multimedia Systems*, Kluwer, 1995.
3. D. Minoli, R. Keinath: *Distributed Multimedia Through Broadband Communication Services*, Artech House, 1994.

TKI0506 DIGITALNI AUTOMATI**3+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Mladen Tkalić, doc.dr.sc. Miljenko Mikuc

Upravljanje informacijskim sustavima. Adaptivni sustavi i problem učenja. Algoritmi upravljanja. Konačni digitalni automati. Logička sinteza digitalnih sustava. Sistematizacija. Minimizacija parcijalnih automata. Tablice implikanata. Algoritam Armstronga. Dekompozicija. Blok sinteza. Pouzdani automati. Samodijagnostika. Procesorsko upravljanje. Algebra događaja i jezik regularnih izraza. Model Wilkesa. Mikroprogramirani automati. Modeli stohastičkih automata. Automati sa svojstvom učenja.

Literatura:

1. M. Tkalić: *Digitalni automati*, Liber, Zagreb, 1991.
2. Z. Kohavi: *Switching and Finite Automata Theory*, McGraw-Hill, 1983.
3. G. Ash: *Dynamic Routing in Telecommunication Network*, McGraw-Hill, 1988.

ESA1207 DIGITALNI I NELINEARNI SUSTAVI UPRAVLJANJA**3+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Ljubomir Kuljača, doc.dr.sc. Ivan Petrović

Klasifikacija i struktura digitalnog sustava upravljanja. Matematički modeli linearnih diskretnih sustava. Postupci analize i sinteze. Konvencionalni i nekonvencionalni digitalni regulatori. Osnove sinteze regulatora po varijablama stanja, estimacija varijabli stanja. Opća svojstva nelinearnih sustava upravljanja. Matematički modeli, prikladni postupci analize; metoda opisne funkcije. Stabilnost nelinearnih sustava. Pojam nelinearnog diskretnog sustava. Prolaz slučajnog signala kroz nelinearan sustav.

Literatura:

1. Z. Vukić, Lj. Kuljača, D. Đonlagić, S. Tešnjak. *Nonlinear Control Systems*. Marcel Dekker, 2003.
2. Lj. Kuljača, Z. Vukić: *Automatsko upravljanje sistemima*, Školska knjiga, Zagreb, 1985.
3. K. J. Aström, B. Wittenmark: *Computer Controlled Systems - Theory and Design*, Prentice Hall, 1990.

ESA0606 DIGITALNI SUSTAVI**3+1+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Nikola Bogunović

Svojstva digitalnih sustava. Kombinacijski i sekvencijski zadaci: formalni opis, ostvarivanje, ocjena složenosti, razlaganje složenih zadataka, vremenska ograničenja, te izbjegavanje neodređenosti i metastabilnih stanja. Digitalni sustavi zasnovani oko mikroracunala i mikroupravljača: ugrađena računala, ostvarivanje sučelja, te sabirnička organizacija računala. Načini povezivanja: paralelno, serijsko, asinkrono i sinkrono. Ostvarivanje jednostavnih funkcija ugrađenih računala i rasčlanjivanje složenih zadataka u sprezi sklopovlja i programa.

Literatura:

1. S. A. Ward, R. H. Halstead: *Computation structures*, MIT Press/McGraw-Hill, 1990.
2. U. Peruško: *Digitalna elektronika*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. P. A. Laplante: *Real-Time Systems, Design and Analysis*, IEEE Computer Society Press, 1993.

AUT0707 DIGITALNI SUSTAVI UPRAVLJANJA**4+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zoran Vukić

Osnovna svojstva i struktura digitalnih sustava upravljanja. Diskretizacija kontinuiranih signala i matematičkih modela procesa. Kondicioniranje diskretiziranih signala. Analiza digitalnih sustava upravljanja. Digitalni PID regulator. Sinteza digitalnih regulatora u frekvencijskom i vremenskom području. Digitalni regulator po varijablama stanja. Estimatori stanja. Prediktivni regulatori.

Literatura:

1. K. J. Aström, B. Wittenmark: *Computer Controlled Systems - Theory and Design*, Prentice-Hall, 1990.
2. Lj. Kuljača, Z. Vukić: *Automatsko upravljanje sistemima*, Školska knjiga, Zagreb, 1985.
3. G. F. Franklin, J. D. Powell: *Digital Control of Dynamic Systems*, Addison-Wesley, 1990.

ZEN09B1 DINAMIKA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Sejid Tešnjak

Model ees-a za istraživanje promjena frekvencije. Utjecaj signala u regulatorima uzbuđe i brzine vrtnje na prigušenje elektromehaničkih njihanja. Subsinkrone i torzijske oscilacije agregata u elektranama. Dinamički ekvivalenti ees-a. Koherentni temeljni dinamički ekvivalenti. Estimacija dinamičkih ekvivalenata. Višestrojni dinamički model ees-a s obzirom na stabilnost. Dinamička ovisnost između (f-P) i (U-Q) regulacije. Stabilnost napona u ees-u. Dinamika elektrana u ees-u s obzirom na mrežna pravila (GRID CODE).

Literatura:

1. S. Tešnjak: *Dinamika elektroenergetskog sustava*, Zavodska skripta, FER-ZVNE, Zagreb, 1995.
2. J. Machowski, J.W. Bialek, J.R. Bumby: *Power System Dynamics and Stability*, John Wiley & Sons, Chichester, UK, 1997.
3. T. VanCutsem, C. Vournas: *Voltage Stability of Electric Power Systems*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998.

**ZES06B1 DINAMIKA I MODELIRANJE
ELEKTROMEHAČIKIH SUSTAVA****2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zlatko Maljković

Modeliranje izmjeničnih strojeva. Matematički modeli za brze i vrlo brze prijelazne pojave. Linearizirani modeli dinamičkih sustava. Samouzbudne i prisilne oscilacije u agregatima s izmjeničnim strojevima. Dinamika rotacijskog gibanja elektroagregata s više stupnjeva slobode, međudjelovanje s pojavama u EES-u. Torzijska podsinkrona rezonancija. Nesimetrični vanjski i unutrašnji kratki spojevi. Asinkroni rad sinkronih generatora. Automatsko ponovno uključenje. Uporaba programskih paketa (Matrix, Mathematica, Etap, MicroTran).

Literatura:

1. P. K. Kovacs: *Transient Phenomena in Electrical Machines*, Elsevier, 1984.
2. V. Ostović: *Computer Aided Analysis of Electric Machine*, Prentice Hall, 1994.
3. M. Jadrić, B. Frančić: *Dinamika električnih strojeva*, Graphis, Zagreb, 1997.

ZPM1004 DISKRETNA MATEMATIKA**2+2+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Vladimir Čepulić, prof.dr.sc. Darko Žubrinčić

Logika i predikatni račun. Tablice istinitosti. Tautologije. Algebarske strukture. Grupe. Prsteni. Prsteni cijelih brojeva. Kongruencije. Polja. Konačna polja. Booleove algebre. Booleove funkcije. Kombinatorika. Relacije i funkcije.

Bijekcije na konačnim skupovima. Relacija ekvivalencije i particija skupa. Tehnike prebrojavanja. Permutacije. Grupe permutacija. Kombinacije. Jednadžbe diferencija. Linearne diferencijske jednadžbe. Funkcije izvodnice. Teorija algoritama. Turingov stroj. Rekurzivne funkcije. Izračunljivost i razrješivost.

Literatura:

1. D. Žubrinić: *Diskretna matematika*, Element, Zagreb, 1997.
2. D. Veljan: *Kombinatorika s teorijom grafova*, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
3. C. L. Lin: *Elements of discrete mathematics*, McGraw-Hill, 1987.

ZF10507 DJELOVANJE I ZAŠTITA OD ZRAČENJA

3+1+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Mile Baće, prof.dr.sc. Dubravko Pevec

Interakcije zračenja s tvari. Izvori zračenja. Detekcija i dozimetrija zračenja. Biološki efekti zračenja. Somatski efekti. Hereditarni efekti. Ozračenje prirodnim izvorima zračenja. Ozračenje umjetnim izvorima zračenja. Štitovi od neutronskog i gama zračenja. Proračun vanjskih doza zračenja. Proračun unutarnjih doza zračenja. Računske metode za proračun reaktorskog štita. Računalski programi za proračun reaktorskog štita. Projektiranje bioloških štitova.

Literatura:

1. R. E. Faw, K. J. Shultis: *Radiological assessment: sources and doses*, ANS, La Grange Park, Illinois, 1999.
2. K. Bethge: *Kernphysik*, Springer, 1996.
3. J. E. Turner: *Atoms, Radiation, and Radiation Protection*, J. Wiley, 1995.

HUM0808 EKONOMIKA

2+0+0

Nositelj: Prof.dr.sc. Rudolf Vouk

Temeljni problemi ekonomske organizacije i uloga tržišta i države u njihovom rješavanju. Osnovni elementi ponude i potražnje. Primjene ponude i potražnje. Potražnja i ponašanje potrošača. Prioizvodnja i organizacija poslovanja. Oblikovanje organizacije. Poduzetništvo i upravljanje malim poduzećem. Ekonomska analiza troškova poduzeća. Računovodstvo poduzeća. Analiza financijskih izvještaja, uložbi i kredita. Marketinško istraživanje. Oblici organizacije tržišta. Ponašanje poduzeća u potpunoj i nepotpunoj konkurenciji.

Literatura:

1. Samuelson, P.A. & W. Nordhaus, 2000., *Ekonomija* (MATE,Zagreb), s.3.-198.

ENE1208 ELEKTRANE

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Vjekoslav Filipović

Sheme spoja elektrane. Opskrba vlastitog potrošača. Izbor karakteristika generatora. Pogonska karta. Stabilnost pogona sinkronog generatora. Samouzbudnja. Utjecaj dovoda vode na izbor parametara generatora. Struje i naponi u generatoru za vrijeme različitih kvarova. Zaštita generatora, transformatora i sabirnica. Ekonomsko-energetska karakteristika agregata. Raspodjela opterećenja među agregatima. Troškovi izgradnje elektrane. Cijena proizvedene energije.

Literatura:

1. H. Požar: *Visokonaponska rasklopna postrojenja*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.
2. H. Požar: *Osnove energetike I-III*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. K. D. Wessnigk: *Kraftwerkselektrotechnik*, VDE-Verlag, 1993.

**ZEN11A2 ELEKTRIČNA RASVJETA I NISKONAPONSKE
MREŽE I INSTALACIJE****3+0+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Slavko Krajcar

Osnovno o svjetlu. Svjetlo i čovjek. Svjetlotehničke veličine. Principi proizvodnje svjetla. Izvori svjetlosti: žarulja sa žarnom niti, halogena žarulja, fluorescentna žarulja, visokotlačna živina žarulja, niskotlačna natrijeva žarulja, visokotlačna natrijeva žarulja, metal halogena žarulja. Predspojne naprave. Svjetiljke: vrste i karakteristike. Proračun unutarnje rasvjete. Proračun javne i cestovne rasvjete. Potrošnja i trošila u niskonaponskim mrežama. Mreže i instalacije niskog napona i njihovi proračuni. Sklopni uređaji niskog napona. Oprema i razvodni uređaji. Uzemljenje. Zaštitne mjere od previsokog napona dodira.

Literatura:

1. G. G. Seip: *Electrical Installations Handbook*, John Wiley&Sons, Munich, 2000.
2. I. Kasicki: *Analysis and Design of LV Power System*, Wiley-VCH, Weinheim, 2004.
3. M.S. Rea: *Lighting Handbook Reference*, IESNA, 2000

ESA1706 ELEKTRIČNI STROJEVI**4+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Drago Ban, prof.dr.sc. Zlatko Maljković

Fizikalne osnove izmjeničnih strojeva. Sinkroni stroj. Režimi rada sinkronog stroja. Vektorsko-fazorski dijagram. Pogonska karta turbo i hidrogenatora. Sustavi uzbude. Asinkroni stroj. Izvedbe i svojstva. Jednofazni asinkroni stroj. Električni komutirani motori. Linearni električni motori. Gubici, zagrijavanje i sustavi hlađenja izmjeničnih strojeva. Energetska bilanca. Pogonske karakteristike. Primjene. Matematički modeli izmjeničnih strojeva. Nadomjesne sheme. Dinamička stanja. Režimi pogona prema IEC normama.

Literatura:

1. Z. Sirotić, Z. Maljković: *Sinkroni strojevi*, skripta FER Zagreb, 1996.
2. R. Wolf: *Osnove električnih strojeva*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
3. M. Jadrić, B. Frančić: *Dinamika električnih strojeva*, Graphis, Zagreb, 1997.

ENE0205 ELEKTRIČNI STROJEVI I TRANSFORMATORI**4+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zlatko Maljković

Energetski, mjerni i specijalni transformatori. Jednadžbe stanja, fazorski dijagrami i nadomjesna shema. Gubici. Prazni hod i kratki spoj, pad napona, regulacija napona. Autotransformator. Spojevi i paralelni rad. Transformator u pogonu. Sinkroni stroj. Prazni hod, kratki spoj i opterećenje. Paralelni rad. Pogonska karta. Sustav uzbude. Sinkroni kompenzatori. Asinkroni motor. Pokretanje, kočenje i reverziranje. Upravljanje smjerom i brzinom vrtnje. Kolektorski stroj. Vanjske karakteristike. Električni komutirani motor.

Literatura:

1. A. Dolenc: *Transformatori*, Sveučilište u Zagrebu, 1987.
2. R. Wolf: *Osnove električnih strojeva*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
3. Z. Sirotić, Z. Maljković: *Sinkroni strojevi*, skripta FER Zagreb 1996.

RKP1007 ELEKTROAKUSTIČKI SIGNALI I SUSTAVI**3+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Mladen Maletić, doc.dr.sc. Siniša Fajt

Teorija i praksa analogne i digitalne frekvencijske analize determinističkih i stohastičkih signala. Primjena konvolucije, dekonvolucije i Hilbertove transformacije, križna i auto korelacija, koherencija. Dvokanalna FFT analiza, križni i auto

spektar, funkcije frekvencijskog i impulsnog odziva. Analiza nestacionarnih signala upotrebom valić i kratkotrajne Fourierove transformacije, i Vigner Ville raspodjele. Akustička mjerenja na sustavima, uređajima i komponentama metodama, dvo-kanalni FFT, TDS, ETC, MLSSA.

Literatura:

1. J. T. Broch: *Principles of Analog and Digital Frequency Analysis*, 1991.
2. R. B. Randall, B. Tech: *Frequency Analysis*, B & K, 1987.

RKP0305 ELEKTROAKUSTIKA

4+1+2

Nositelji: Prof.dr.sc. Bojan Ivančević, doc.dr.sc. Siniša Fajt

Teorija i karakteristike zvučnog polja. Akustički signali. Glazba i govor. Izvori zvuka (točkasti, dipol). Pojave koje prate širenje zvuka. Elektroakustičko-mehaničke analogije. Rezonatori i filtri. Zvučni valovi u zatvorenom prostoru. Slušna akustika. Psihoakustika. Arhitektonska i građevinska akustika. Apsorpcijski materijali i konstrukcije. Buka i vibracije u građevinskoj akustici. Elektroakustički pretvarači: mikrofoni, zvučnici i slušalice. Analogno i digitalno snimanje i reprodukcija zvuka: mehaničko, magnetsko, fotografsko. Ozvučenje. Hidroakustika. Infrazvučna i ultrazvučna tehnika. Akustička i elektroakustička mjerenja.

Literatura:

1. L. H. Kincler, A. R. Frey et all: *Fundamentall of Acoustics*, J. Willey, 2000.
2. T. Jelaković: *Zvuk, sluh i arhitektonska akustika*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. T. Jelaković, M. Vujnović: *Mikrofoni*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

ENE0807 ELEKTROENERGETSKE MREŽE

4+1+0

Nositelj: Doc.dr.sc. Ivica Pavić

Opće značajke elektroenergetskih mreža. Kvaliteta električne energije. Uzemljenje zvjezdišta. Proračun električnih prilika u razdjelnim mrežama. Proračun presjeka vodiča s obzirom na dozvoljeni gubitak napona i ugrijavanje. Regulacija napona i kompenzacija jalovih snaga u prijenosu i distribuciji. Proračuni snage kompenzacije. Naponska nestabilnost. Stabilnost prijenosa električne energije. Statička i prijelazna stabilnost. Sigurnosne analize za planiranje mreža i vođenje pogona.

Literatura:

1. M. Ožegović, K. Ožegović: *Električne energetske mreže, II-IV*, FESB, Split, 1997, 1999.
2. B. Debs: *Modern Power System Control and Operation*, DSI, Atlanta, 1996.
3. J. Grainger, W. Stevenson: *Power System Analysis*, McGraw-Hill, 1994.

**ESA0105 ELEKTROMEHANIČKA I ELEKTROMAGNETSKA
PRETVORBA**

3+2+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Ivan Gašparac

Osnove elektromehaničke pretvorbe energije: Elementi električnog stroja. Induciranje napona i razvijanje momenta. Protjecanje. Vrste strojeva. Kolektorski stroj. Djelovanje. Namoti. Reakcija armature. Komutacija. Vrste uzbude. Vanjske karakteristike. Napajanje. Transformatori: Princip rada, jednadžbe stanja, fazorski dijagrami, nadomjesna shema. Energetski, mjerni, specijalni transformatori. Gubici. Prazni hod. Kratki spoj. Pad napona, regulacija napona. Autotransformator. Spojevi i paralelni rad. Zagrijavanje i hlađenje. Transformator u pogonu.

Literatura:

1. R. Wolf: *Osnove električnih strojeva*, Školska knjiga, Zagreb 1991.
2. B. Jurković, Z. Smolčić: *Kolektorski strojevi*, Školska knjiga, Zagreb, 1986.
3. A. Dolenc: *Transformatori*, Sveučilište u Zagrebu, 1987.

ESA1007 ELEKTROMOTORNI POGONI**2+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Drago Ban

Struktura sustava za elektromehaničku pretvorbu energije. Istosmjerni, asinkroni, sinkroni i univerzalni motor kao element elektromotornog pogona. Elektromehaničke i električne karakteristike elektromotora. Mehaničke karakteristike tipičnih radnih mehanizama. Mehanika EMP-a. Dinamička stanja. Prilagođivanje EMP-a izvorima energije i radnim mehanizmima. Upravljanje i zaštita EMP-a. Izbor motora i komponenti. Električni energetski pretvarači za istosmjerne i za izmjenične pogone. EMP u eksplozivnim atmosferama i ugroženim prostorima.

Literatura:

1. B. Jurković: *Elektromotorni pogoni*, Školska knjiga, Zagreb, 1986.
2. P. Vas: *Electrical Machines and Drives*, Clarendon, 1992.
3. W. Leonhard: *Control of Electrical Drives*, Springer, 1996.

INE0306 ELEKTRONIČKA INSTRUMENTACIJA**4+1+3****Nositelji:** Prof.dr.sc. Ratko Magjarević, prof.dr.sc. Zoran Stare

Mjereni signali, podaci, umjeravanje, informacija. Elementi elektroničke instrumentacije. Pretvornici neelektričnih veličina. Sklopovi za obradbu signala. Atenuatori. Pojačala: izvedbe (integrirana, s transpozicijom frekvencije, izolacijska), statičke i dinamičke nesavršenosti, negativna povratna veza. Izvori referentnog napona. Analogno-digitalni pretvornici. Korisnička sučelja: analogni i digitalni pokaznici, pisaci i štampači, pohrana podataka. Izvori signala: periodički, impulсни, proizvoljnog valnog oblika. Električni i digitalni voltmetri, digitalna mjerila frekvencije, vremena i faze. Digitalni osciloskopi, logički analizatori, analizatori mreža i spektra. Virtualni instrumenti.

Literatura:

1. A. Šantić: *Elektronička instrumentacija*, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. C. F. Coombs: *Electronic Instrumentation Handbook*, 2/e, McGraw-Hill, 1995.
3. A. D. Helfrick, W. D. Cooper: *Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques*, Prentice-Hall, 1991.

AUT0606 ELEKTRONIČKA MJERENJA I INSTRUMENTACIJA**3+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Stanko Tonković, prof.dr.sc. Zoran Stare

Karakteristike i mjeriteljska svojstva elektroničkih mjernih sustava. Otvoreni i zatvoreni mjerni sustavi. Statičke i dinamičke karakteristike. Asimetrični, simetrični i plivajući načini veze. Osciloskopi: konstrukcija i načini uporabe. Naponske i strujne mjerne sonde. Mjerni izvori. Svojstva i mjerenje imitancije pasivnih dvopola. Realne pasivne komponente. Mjerna pojačala i njihove izvedbe. Pojačala s transpozicijom frekvencije, izolacijska pojačala. Smetnje, oklapanje i uzemljenje. Digitalni mjerni uređaji. Analogni i digitalni pokaznici i registrirajuće naprave. Multiplexeri. Sustavi za prikupljanje podataka.

Literatura:

1. A. Šantić: *Elektronička instrumentacija*, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. J. P. Bentley: *Principles of Measurement Systems*, 3/e, Longman, 1995.
3. A. D. Helfrick, W. D. Cooper: *Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques*, Prentice-Hall, 1991.

INE0105 ELEKTRONIČKA MJERENJA I KOMPONENTE**2+1+3****Nositelj:** Prof.dr.sc. Stanko Tonković, prof.dr.sc. Zoran Stare

Osnovni elementi i svojstva elektroničkih mjernih sustava. Otvoreni i zatvoreni sustavi. Statičke i dinamičke karakteristike. Načini veze. Analogni i digitalni osciloskopi, konstrukcija i načini uporabe. Mjerne sonde. Mjerni izvori i načini mjerenja njihove kakvoće. Svojstva imitancija pasivnih dvopola. Priključivanje dvopola kod mjerenja. Mjerenje parametara pasivnih dvopola (R,L,C). Mjerenje parametara linearnih četveropola. Svojstva realnih pasivnih komponenti. Klase, označavanje, E-niz. Otpornici, vrste, svojstva, nadomjesne sheme. Potencijometri, specifičnosti uporabe. Kondenzatori, vrste, svojstva, nadomjesne sheme. Zavojnice, zračne i s feromagnetskim jezgrama. Vrste, svojstva, nadomjesne sheme.

Literatura:

1. J. P. Bentley: *Principles of Measurement Systems*, 3/e, Longman, 1995.
2. C. F. Coombs, Jr.: *Electronic Instruments Handbook*, McGraw-Hill, 1995.
3. C. A. Harper: *Passive Electronic Component Handbook*, McGraw-Hill, 1997.

ZES09B1 ELEKTRONIČKI PRETVARAČI ZA ELEKTROMOTORNE POGONE**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zvonko Benčić

Izbor komponenti pogona. Usmjerivači za regulaciju istosmjernih motora. Pretvarači za regulaciju kaveznih motora. Pretvarači frekvencije s utisnutim naponom i s utisnutom strujom. Pretvarači napona, podsinkrona kaskada. Metode modulacije, usporedba metoda. Pretvarači za regulaciju sinkronih motora. Trošilom komutirani izmjenjivači, ciklopretvarači. Štednja energije, primjeri. Aktivna korekcija faktora snage.

Literatura:

1. N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robins: *Power Electronics: Converters, Applications and Design*, J. Wiley, 1995.
2. B. K. Bose: *Power Electronics and Variable Frequency Drives*, IEEE Press, 1997.
3. W. Leonhard: *Control of Electrical Drives*, Springer, 1996.

ZVF17A1 ELEKTRONIČKO PROMATRANJE, OMETANJE I PROTUMJERE**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Davor Bonefačić

Radarski odašiljač i prijemnik. Vrste i osobine radarskih antena. Monopulsni radar za nadzor i praćenje, razlučivost, točnost mjerenja kuta i uzroci pogrešaka. Radar za osmatranje preko horizonta, radar s površinskim i nebeskim valom. Radar sa sintetičkom antenom. Primjena radara u daljinskim istraživanjima. Radar za otkrivanje ciljeva ispod površine zemlje. Ispitivanje atmosfere primjenom radara, meteorološki radar. Bistatički i multistatički radar. Stealth tehnologija. Ometanje radara i vrste ometača. Utjecaj ometanja na pojedine vrste radara. Mjere protiv ometanja. Detekcija neprijateljskih radara. Mjere za smanjivanje uočljivosti vlastitog radara.

Literatura:

1. G. W. Stimson: *Introduction to Airborne Radar*, 2/e, Scitech, 1998.
2. J. C. Curlander, R. N. McDonough: *Synthetic Aperture Radar*, J. Wiley, 1991.
3. E. Zentner: *Antene i radiosustavi*, Graphis, Zagreb, 2001.

ZER0103 ELEKTRONIKA I**4+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Petar Biljanović, prof.dr.sc. Željko Butković,
prof.dr.sc. Adrijan Barić, doc.dr.sc. Julijana Divković-Pukšec

Osnovna svojstva poluvodiča. Poluvodičke diode. Bipolarni i unipolarni tranzistori. Područja rada tranzistora. Tranzistor kao sklopka. Tiristori i ostali poluvodički sklopni elementi. Solarne ćelije. Svjetlosne diode. Laserske diode. Vremenski i frekvencijski odziv linearnih mreža. Diodni sklopovi (nelinearno oblikovanje signala, ispravljači, stabilizatori). Osnovni spojevi pojačala s bipolarnim i unipolarnim tranzistorima. Diferencijsko pojačalo. Kaskade.

Literatura:

1. P. Biljanović: *Poluvodički elektronički elementi*, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
2. P. Biljanović: *Elektronički sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
3. I. Zulim, P. Biljanović: *Elektronički sklopovi - Zbirka zadataka*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

ZER0204 ELEKTRONIKA II**3+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Petar Biljanović, prof.dr.sc. Željko Butković,
prof.dr.sc. Adrijan Barić, pred.mr.sc. Aleksandar Szabo

Frekvencijske i impulsne karakteristike pojačala. Povratna veza, stabilnost i frekvencijska kompenzacija. Sinusoidni oscilatori. Mutivibrator. Generatori nesinusoidnih valnih oblika. Pojačala snage. Izvori referentnih napona i stabilizatori. Osnovni analogni integrirani sklopovi. Operacijska pojačala i osnovni spojevi s operacijskim pojačalima. Komparatori. Analognе sklopke. Sklopovi za pretvorbu signala. Optoelektronički elementi i sklopovi.

Literatura:

1. P. Biljanović: *Elektronički sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
2. P. Biljanović: *Mikroelektronika - Integrirani elektronički sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
3. I. Zulim, P. Biljanović: *Elektronički sklopovi - Zbirka zadataka*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

**ESA0305 ELEKTROTEHNIČKI MATERIJALI I
TEHNOLOGIJA****2+0+2****Nositelj:** V.pred. mr.sc. Boris Miletić

Sistematizacija elektrotehničkih materijala. Svojstva i tehnološke specifičnosti. Materijali za vodiče u užem smislu. Optička vlakna. Materijali za elektrootpornike. Materijali za magnetske jezgre u sklopovima istosmjerne i izmjenične struje. Permanentni magneti. Područja primjene izolacijskih materijala i kriteriji za izoliranje električnih proizvoda. Svojstva starenja, životna dob i tehno-klimatologija. Jednostavni i složeni izolacijski materijali, anorganski i organski. Impregnacija, izolirani vodiči. Kondenzatori. Tiskani krugovi.

Literatura:

1. V. Bek: *Tehnologija elektromaterijala*, Sveučilište u Zagrebu, 1991.
2. B. Hribernik: *Materijali v elektrotehnik*, Univerza v Mariboru, 1991.
3. N. P. Bogoroditskz et. al.: *Electrical Engineering Materials*, Mir Publishers, Moskva, 1979.

AUTO205 ELEMENTI AUTOMATIZACIJE PROCESA**3+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zdenko Kovačić, doc.dr.sc. Stjepan Bogdan

Struktura upravljanih procesa. Elementi automatiziranih procesa. Objekti upravljanja; izvršni uređaji; pojačala snage; mjerni uređaji; upravljački uređaji. Elementi za zaštitu, nadzor i prikaz stanja u automatiziranim procesima. Princip

izvedbe i matematički opis fizikalnih pojava u elementima automatiziranih procesa. Statičke i dinamičke karakteristike elemenata upravljanih sustava. Prijenosne funkcije i frekvencijske karakteristike elemenata. Opis elemenata varijablama stanja. Eksperimentalne metode određivanja parametara elemenata.

Literatura:

1. P. Crnošija, Z. Kovačić: *Elementi automatizacije procesa, I., II., III. dio*, Zavod za APR, FER, Zagreb, 1998.
2. M. H. Rashid: *Power Electronic: Circuits, Devices and Applications*, Prentice-Hall, 1988.
3. T. Šurina: *Analiza i sinteza servomehanizama i procesne regulacije*, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

ENE1508 ENERGETIKA I OKOLIŠ

2+1+0

Nositelji: Prof.dr.sc. Nikola Čavlina, doc.dr.sc. Željko Tomšić

Energija i razvoj društva. Proizvodnja električne energije i utjecaj na ljude i okoliš. Održivi razvoj energetike i elektroenergetike. Tehnologije za proizvodnju električne energije u budućnosti. Atmosfera: sastav i fizikalno kemijski procesi. Ozonski omotač i njegov značaj za život na zemlji. Efekt globalnog zagrijavanja i emisije plinova staklenika. Tehnološki lanci za proizvodnju električne energije. Analiza utjecaja na okoliš. Emisije u zrak iz TE na fosilna goriva i tehnologije za smanjenje emisija. Propisi i međunarodni dogovori, lociranje elektrana. Otpad iz TE na fosilna goriva. Eksterni troškovi. Načini procjene i ekonomske osnove eksternih troškova. Zaštite okoliša i razvoj EES-a u uvjetima reforme i liberalizacije elektroenergetskog sektora.

Literatura:

1. D. Feretić, Ž. Tomšić, D. Škanata, N. Čavlina, D. Subašić: *Elektroenergetika i okoliš*, Element, Zagreb, 2000.
2. J. A. Fay, D. Golomb: *Energy and the Environment*, Oxford University Press, 2002.
3. P. R. Dey, K. B. Schnelle, jr.: *Atmospheric Dispersion Modeling Compliance Guide*, McGraw-Hill, 1999.

ESA0205 ENERGETSKA ELEKTRONIKA

3+1+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Zvonko Benčić

Područje primjene energetske elektronike. Pregled poluvodičkih energetske sklopki. Električni energetske pretvarači. Komutacija. Pretvarački spojevi: ispravljači, izmjenjivači, istosmjerni pretvarači i izmjenični pretvarači. Metode analize pretvaračkih spojeva. Upravljačke karakteristike pretvarača. Djelovanje pretvarača na razdjelnu mrežu i trošilo. Primjeri primjene: transport, kompenzacija jalove snage, neprekidna napajanja. Učinski poluvodički ventili: dioda, tiristor, GTO, MOSFET, IGBT i pasivne komponente. Zaštita pretvarača.

Literatura:

1. J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese: *Osnove energetske elektronike, I dio*, Graphis, Zagreb, 2000.
2. N. Mohan, T. Undeland, W. Robins: *Power Electronics - Converters, Applications and Design*, J. Wiley, 1995.
3. Z. Benčić, Z. Plenković: *Energetska elektronika I*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

Nositelj: Prof.dr.sc. Zvonko Benčić

Područje primjene energetske elektronike. Pregled poluvodičkih energetskih sklopki. Elektronički energetski pretvarači. Komutacija. Pretvarački spojevi: ispravljači, izmjenjivači, istosmjerni pretvarači i izmjenični pretvarači. Metode analize pretvaračkih spojeva. Upravljačke karakteristike pretvarača. Djelovanje pretvarača na razdjelnu mrežu i trošilo. Primjeri primjene: transport, kompenzacija jalove snage, neprekidna napajanja. Učinski poluvodički ventili: dioda, tiristor, GTO, MOSFET, IGBT i pasivne komponente. Zaštita pretvarača.

Literatura:

1. J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese: *Osnove energetske elektronike, I dio*, Graphis, Zagreb, 2000.
2. N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins: *Power Electronics - Converters, Applications and Design*, J. Wiley, 1995.
3. Z. Benčić, Z. Plenković: *Energetska elektronika I*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

Nositelji: Prof.dr.sc. Drago Ban, prof.dr.sc. Vladimir Mikuličić

Zadatak, građa i osnovna svojstva elektroenergetskog sustava. Izvori i oblici energije. Pretvorbe energije u elektroenergetici. Proizvodnja električne energije. Prijenos i razdioba električne energije. Principi rada elektroenergetskog sustava. Održavanje napona i frekvencije u zadanim granicama. Osnovni zakoni elektromehaničke i električne pretvorbe energije. Transformator. Stvaranje mirnog, pulzirajućeg i okretnog magnetskog polja. Principi rada, osnovne karakteristike i primjena izmjeničnih i istosmjernih električnih strojeva. Pregled i osnovne karakteristike energetskih poluvodičkih ventila.

Literatura:

1. H. Požar: *Osnove energetike, I i II dio*, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. R. Wolf: *Osnove električnih strojeva*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
3. S. J. Chapman: *Electric Machinery Fundamentals*, McGraw-Hill, 1985.

Nositelji: Prof.dr.sc. Nenad Debrecin, prof.dr.sc. Thor Henning Gulbrandsen

Energetski resursi, pretvorba energije i neposredna potrošnja energije (efikasno korištenje energije u industriji i zgradarstvu). Principi primjene programa gospodarenja energijom i zaštite okoliša. Osnovne vrste energetske potrošnje i strategija gospodarenja energijom u industriji i zgradama. Mogućnosti poboljšanja energetske učinkovitosti i financiranja energetske učinkovitosti. Načini motivacije, vođenja i timskog rada. Tehničke komponente i ljudske komponente programa gospodarenja energijom. Metode i alati programa gospodarenja energijom (energetska analiza, energetska troškovni centri, pokazatelji učinkovitosti potrošnje energije). Informiranje i motiviranje. Ekonomija projekata energetske učinkovitosti (proračun isplativosti projekta, procjena rizika, investicije, praktična vježba). Trgovina i kupnja energije na liberaliziranom tržištu (načini trgovanja energijom, uloga pojedinih subjekata tržišta, zaštita okoliša u otvorenom energetskom tržištu). Praktični primjer proračuna zamjene goriva (vođenje projekta, energetske uštede, energetska infrastruktura, elementi troškova).

Literatura:

1. Barney L. Capehart, William J. Kennedy, Wayne C. Turner: *Guide to Energy Management*, 3rd edition (February 15, 2001) Prentice Hall PTR
2. Albert Thumann: *Handbook of Energy Audits*, Fairmont Pr; 5th edition (March 1998), ISBN: 088173294X
3. Wayne C. Turner: *Energy Management Handbook*, Fairmont Press; 4th edition (January 2002), ISBN: 0824709128

ENE0105 ENERGETSKI PROCESI**4+2+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vladimir Mikuličić

Opskrba energijom i klasifikacija oblika energije. Energija, eksergija i anergija. Primarni oblici energije i pretvorba u pogodnije oblike. Pretvorbe oblika unutrašnje energije u električnu energiju. Stanja i promjene stanja tvari, glavni stavci, određivanje eksergije. Pretvorba kemijske energije u unutrašnju kaloričku energiju. Prijelaz topline. Parni kotlovi. Mehanika fluida: zakoni očuvanja za kontrolni volumen, matematički modeli strujanja fluida. Energetski procesi u elektranama.

Literatura:

1. H. Požar: *Osnove energetike I-III*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
2. F. Bošnjaković: *Nauka o toplini I-II*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.
3. J. H. Schames: *Mechanics of Fluids*, McGraw-Hill, 1990.

ZPM06A2 ERGONOMIJA RAČUNALNE I PROGRAMSKE OPREME**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Marijan Đurek

Pojam ergonomije u računarstvu. Norme: ISO 9241, EN 29241. Ergonomija računalne opreme. Ergonomija radnog okruženja. Ergonomija programske opreme. Analiza okruženja krajnjeg korisnika i njegovog posla. Izgradnja prototipa korisničkog sučelja. Izgradnja korisničkog sučelja: dijalog korisnik-računalo, izgled ekranskog zaslona, oblici ugrađene pomoći, programska dokumentacija, način posluživanja. 3D korisnička sučelja. Izobrazba krajnjeg korisnika. Programi za samoobuku. Mogući zdravstveni rizici i prevencija osoba koje intenzivno rade na računalnoj opremi.

Literatura:

1. V. Čerić, M. Varga, L. Budin, A. Budin, S. Ribarić, B. Kliček, F. Ružić, V. Glavinić, M. Đurek, Ž. Mihajlović, M. Baranović: *Poslovno računarstvo*, Znak, Zagreb, 1998.
2. B. Schneiderman: *Designing the User Interface*, Addison-Wesley, 1992.

INE0606 FILTRI I FILTARSKA POJAČALA**2+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Neven Mijat

Signali i njihovi spektri. Fourierov red i Fourierova transformacija u obradi signala. Svojstva spektara realnih i kauzalnih signala. Idealni prijenos signala. Utjecaj karakteristika idealiziranih sistema na spektre signala. Filtriranje spektra i klasifikacija filtara. Utjecaj karakteristika amplitude, faze i grupnog vremena kašnjenja filtra. Prijenosne funkcije. Aproksimacija idealnih filtara racionalnim funkcijama. Aproksimacije amplitude: Butterworth, Čebišev, Cauer. Aproksimacija linearne faze i grupnog kašnjenja. Pasivne realizacije prijenosnih funkcija. Realizacije prijenosnih funkcija u formi aktivnih RC mreža. Filtarski blokovi drugog reda. Realizacije filtara visokog reda. Simulacije induktiviteta. Filtarska pojačala. Osjetljivosti filtarskih karakteristika. Programi za projektiranje filtara.

Literatura:

1. H. Baher: *Analog and Digital Signal Processing*, J. Wiley, 1990.
2. R. Schaumann, M. S. Ghausi, K. Laker: *Design of Analog Filters*, Prentice-Hall, 1990.
3. Kendall. L. Su: *Analog filters*, Chapman & Hall, 1996.

ZER24A1 FIZIČKO PROJEKTIRANJE INTEGRIRANIH SKLOPOVA 2+0+2

Nositelj: Doc.dr.sc. Julijana Divković-Pukšec

Uloga fizičkog projektiranja u ukupnom procesu projektiranja integriranih sklopova visokog stupnja integracije. Automatizirano fizičko projektiranje. Definiiranje pojedinih koraka pri fizičkom projektiranju. Utjecaj vremenskih, električkih i geometrijskih ograničenja projekta na fizička rješenja. Podjela sklopa na manje funkcionalne cjeline - blokove. Odabir najboljeg razmještaja pojedinih blokova na površini pločice. Električko povezivanje pojedinih blokova u odgovarajuću funkcionalnu cjelinu. Kontrola dobivene izvedbe, traženje mogućnosti za eventualno poboljšanje procesa projektiranja, te otkrivanje i uklanjanje pogrešaka. Pregled osnovnih algoritama i struktura podataka za svaki od navedenih postupaka.

Literatura:

1. S. M. Sait, H. Youssef: *VLSI Physical Design Automation - Theory and Practice*, 1995.
2. N. Sherwani: *Algorithms for VLSI Physical Design Automation*, 1995.
3. J. P. Uyemura: *Physical Design of CMOS Integrated Circuit Using L-EDIT*, 1995.

ZFIO101 FIZIKA I 3+2+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Višnja Henč-Bartolić, prof.dr.sc. Tomislav Petković, prof.dr.sc. Dubravko Horvat, doc.dr.sc. Lahorija Bistričić, doc.dr.sc. Zoran Narančić

Fizikalne metode, veličine i mjere. Kinematika sitnog tijela, pravocrtno, kružno i krivocrtno gibanje. Newtonovi zakoni. Sustav čestica, centar mase, zakon očuvanja količine gibanja. Rad, energija, snaga. Konzervativne i nekonzervativne sile. Statika. Mehanika krutog tijela. Gravitacija. Inercijalni i neinercijalni sustavi. Relativistička mehanika. Statika tekućina, strujanje idealne i realne tekućine. Toplina i termometrija. Kinetičko-molekularna teorija topline. Termodinamika, kružni procesi, entropija.

Literatura:

1. P. Kulišić: *Mehanika i toplina*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
2. P. Kulišić, L. Bistričić, D. Horvat, Z. Narančić, T. Petković i D. Pevec: *Riješeni zadaci iz mehanike i topline*, Zagreb, VII. promijenjeno izdanje, Zagreb, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
3. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Fundamentals of Physics*, J. Wiley, 1993.

ZFIO202 FIZIKA II 3+2+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Višnja Henč-Bartolić, prof.dr.sc. Tomislav Petković, prof.dr.sc. Dubravko Horvat, doc.dr.sc. Lahorija Bistričić, doc.dr.sc. Zoran Narančić

Elastičnost krutih tijela. Mehaničko titranje i mehanički valovi. Valovi zvuka. Dopplerova pojava. Elektromagnetski valovi. Maxwelllove jednadžbe. Valna jednadžba, širenje valova. Geometrijska optika, zrcala, leće i prizme. Fizikalna optika. Interferencija, ogib i polarizacija. Fotometrija. Kvantna priroda svjetlosti. Zračenje crnog tijela, kvantizacija. Fotoefekt i Comptonov efekt. Struktura atoma. Atomski

spektri. Rentgenske zrake. Atomska jezgra. Radioaktivni raspadi. Fisija i fuzija. Temeljne prirodne sile i elementarne čestice.

Literatura:

1. V. Henč-Bartolić, P. Kulišić: *Valovi i optika*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
2. V. Henč-Bartolić, M. Baće, L. Bistričić, D. Horvat, P. Kulišić, Z. Narančić, T. Petković i D. Pevec: *Riješeni zadaci iz valova i optike*, 2. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
3. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Fundamentals of Physics*, J. Wiley, 1993.

ZFI03A2 FIZIKA LASERA

2+1+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Višnja Henč-Bartolić, doc.dr.sc. Lahorija Bistričić

Apsorpcija, stimulirana i spontana emisija svjetlosti, neradijativni prijelazi. Širina linije. Princip rada lasera. Inverzija naseljenosti nivoa. Pasivni optički rezonator. Vrste lasera. Optički pobuđeni laseri (dielektrični kristali). Laseri s izbojem u plinu (He-Ne, N₂, CO₂ laser). Poluvodički i kemijski laseri, laseri s organskim bojama. Neke primjene lasera u fizici, tehnici i medicini sa naglaskom na procese dvostepenog optičkog snimanja te sustava optičkog prepoznavanja svjetlosnog signala.

Literatura:

1. V. Henč-Bartolić, L. Bistričić: *Predavanja i auditorne vježbe iz fizike lasera*, Zagreb, 1999.
2. S. Lugomer: *Laser-Driven Processes*, Prentice Hall, 1990.
3. W. Demtraeder: *Laser Spectroscopy*, Springer, 1995.

ZFI03O5 FIZIKA MATERIJALA

3+1+0

Nositelji: Prof.dr.sc. Tomislav Petković, prof.dr.sc. Mile Baće, prof.dr.sc. Dubravko Horvat

Osnove kvantne mehanike. Schrödingerova jednadžba i njene primjene. Vodikov atom. Ionski, kovalentni i molekularni kristali. Fermijeva energija. Kvantne statistike. Toplinska svojstva kristala. Gibanje elektrona u kristalnoj rešetki, energijske vrpce. Vodljivost poluvodiča. Supravodljivost, visokotemperaturna supravodljivost, primjene supravodiča. Dielektrična svojstva materijala. Čvrsti i tekući dielektrici. Optička svojstva materijala, svjetlovodne niti. Dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam.

Literatura:

1. V. Knapp, P. Colić: *Uvod u električna i magnetska svojstva materijala*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.
2. M. Baće, T. Petković: *Zadaci iz fizike III - Uvod u fiziku materijala*, Sveučilišna naklada d. o. o., Zagreb, 1991.
3. H. M. Rosenberg: *The Solid State*, 3/e, Oxford University Press, 1989.

ZRS16A2 FLEKSIBILNI PROIZVODNI SUSTAVI

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Zdenko Kovačić

Strukture fleksibilnih proizvodnih sustava. Statičko i dinamičko modeliranje fleksibilnih proizvodnih sustava primjenom Petrijevih mreža i matricne algebre. Upravljanje fleksibilnim proizvodnim sustavima primjenom matricne algebre. Implementacija algoritama upravljanja fleksibilnim proizvodnim sustavima. Metode umjetne inteligencije u upravljanju fleksibilnim proizvodnim sustavima. Studijski primjer laboratorijskog fleksibilnog proizvodnog sustava.

Literatura:

1. Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajči: *Osnove robotike*, Graphis, Zagreb, 2002.
2. A. A. Desrochers, R. Y. Al-Yaar: *Applications of Petri Nets in Manufacturing Systems - Modeling, Control and Performance Analysis*, IEEE Press, 1995.
3. H. Mayr: *Virtual Automation Environments - Design, Modeling, Visualization, Simulation*, Marcel Dekker, 2002.

**TKI17A1 FORMALNE METODE U SINTEZI
TELEKOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA****2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Miljenko Mikuc

Formalna specifikacija i verifikacija sustava. Pristupi verifikaciji: dokazivanje teorema i provjera modela. Dokazivanje teorema: ciljevi, automatizacija, dokazivači teorema. Provjera modela: ograničenost mogućnosti i primjene, potpuna automatiziranost, alati. Prikaz implementacije u obliku konačnog automata. Prikaz specifikacije korištenjem formula temporalne logike. Provjera: zadovoljava li model karakteristike zadane formulama temporalne logike. Problem pretraživanja prostora stanja i eksplozije broja stanja. Pristupi rješavanju. Simbolička verifikacija. Formalna verifikacija i testiranje. Verifikacija hardvera. Trenutno stanje primjene formalnih metoda.

Literatura:

1. E. M. Clarke, O. Grumberg, D.A. Peled: *Model Checking*, MIT Press, 2000.
2. M. Huth, M. Ryan: *Logic in Computer Science: Modeling and reasoning about systems*, Cambridge University Press, 1999.
3. J. M. Schumann: *Automated Theorem Proving in Software Engineering*, Springer-Verlag, 2001.

**RAČ1108 FORMALNI POSTUPCI U OBLIKOVANJU
RAČUNALNIH SUSTAVA****3+1+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Nikola Bogunović

Osnovni koncepti inženjstva sustava. Modelski pristup oblikovanju složenih sustava temeljenih na računalima. Formalne metode modeliranja. Sklopovsko-programsko suoblikovanje. Specifikacija sustava (modeli, arhitekture, jezici). Vrednovanje modela simulacijom i formalnom verifikacijom. Sinteza sustava preslikavanjem u arhitekturu. Modeli i oblici programske podrške u složenim sustavima (cjevovodno-filtarska, objektno usmjerena, podatkovno usmjerena, događajno usmjerena, slojevita i interpreterska struktura). Algoritamski pristupi u alatima za oblikovanje sustava.

Literatura:

1. D. W. Oliver, T. P. Keliher, J. G., Jr. Keegan: *Engineering Complex Systems with Models and Objects*, McGraw-Hill, 1997.
2. J. Staunstrup, W. Wolf: *Hardware/Software Co-Design: Principles and Practice*, Kluwer, 1997.
3. M. Shaw, D. Garlan: *Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline*, Prentice Hall, 1996.

TKI04B1 FOTONIČKE KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE**2+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Branko Mikac, doc.dr.sc. Vlasta Hudek

Fotoničke tehnologije u telekomunikacijama: prijenos, komutiranje, procesiranje i pohranjivanje informacija. Transmisijske karakteristike svjetlovodnih niti. Gubici zbog materijalne apsorpcije, te linearnog i nelinearnog raspršenja. Disperzija: multimodna, kromatska i polarizacijska. Nelinearna optika. Solitonski prijenosni sustavi. Projektiranje optičkog linka. Optička reflektometrija. Optičke

komponente. Optička pojačala s dopiranom niti. Optički komutacijski elementi, logički sklopovi i memorije. Pouzdanost fotoničkih komponenata. Standardizacija.

Literatura:

1. G. P. Agrawal: *Fiber-Optic Communication Systems*, 2/e, J. Wiley, 1997.
2. G. Keiser: *Optical Fiber Communications*, 3/e, McGraw-Hill, 2000.
3. L. Kazovsky, S. Benedetto, A. Willner: *Optical Fiber Communication Systems*, Artech House, 1996.

ZER13B1 GAAS I HETEROSPOJNI POLUVODIČKI ELEMENTI 2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Adrijan Barić

Fizikalna svojstva galij-arsenida (GaAs) i silicija. Osnovne karakteristike heterospojeva. Princip rada i karakteristike MESFETa, HEMTa, HBTa i srodnih elemenata. Specifični analogni i digitalni sklopovi realizirani u GaAs tehnologiji. Projekt (projektiranje i simulacija jednog analognog /digitalnog sklopa).

Literatura:

1. R. Goyal: *High-Frequency Analog Integrated Circuit Design*, J. Wiley, 1995.
2. C. T. Wang: *Semiconductor Technology: GaAs and Related Compounds*, J. Wiley, 1990.
3. S. J. Harrold: *An Introduction to GaAs IC Design*, Prentice Hall, 1993.

ZEN05A1 GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAVI 2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Davor Škrlec

Osnovni koncept i namjene GIS-a. Definicija GIS-a. Prostorno modeliranje, mjerila, koordinatni sustavi, topologija i prostorni odnosi. Digitalizacija realnog svijeta. Organizacija GIS projekta - ljudi, računalna oprema, programi. Baze podataka u GIS-u. GIS alati za prostorno-mrežne analize. Pregled modernih GIS programa i njihovih mogućnosti. Primjena GIS-a u elektrotehnici i računarstvu. GIS na Internetu - WebGIS. Povezivanje GIS-a s ostalim sustavima (GPS, SCADA).

Literatura:

1. T. Bernhardsen: *Geographic Information Systems*, Viak IT, 1992.
2. D. Škrlec: *Geografski informacijski sustavi*, Zavod za visoki napon i energetiku, FER, 2000.
3. N. DeMers: *Fundamentals of Geographic Information Systems*, J. Wiley, 1997.

ZFI0609 GORIVNI CIKLUSI I REAKTORSKI MATERIJALI 3+1+0

Nositelj: Prof.dr.sc. Dubravko Pevec

Rasprostranjenost i pridobivanje urana i torija. Obogaćenje i konverzija urana. Projektiranje i proizvodnja gorivnih elemenata. Reaktorski proračuni. Gospodarenje gorivom u jezgri nuklearnog reaktora. Prerada i recikliranje istrošenog goriva. Gospodarenje radioaktivnim otpadom visoke aktivnosti. Gospodarenje radioaktivnim otpadom niske aktivnosti. Dekomisija nuklearne elektrane. Struktura i svojstva reaktorskih materijala. Gorivo. Strukturni materijali. Moderator. Rashladna sredstva. Materijali za kontrolu reaktora. Materijali za štitove.

Literatura:

1. S. Glasstone, A. Sesonske: *Nuclear Reactor Engineering*, Chapman & Hall, 1994.
2. R. G. Cochran, N. Tsoulfanidis: *The Nuclear Fuel Cycle*, American Nuclear Society, 1992.
3. I. Ursu: *Physics and Technology of Nuclear Materials*, Pergamon Press, 1985.

ZEN02A1 GOSPODARENJE ENERGIJOM**2+1+0****Nositelj:** Doc.dr.sc. Željko Tomšić

Energetika u svijetu i Hrvatskoj. Dugoročni razvoj energetike i elektroenergetike. Ekonomika u planiranju EES. Energetika i okoliš. Planiranje u EES-U, kratkoročno i dugoročno planiranje. Metode i modeli za planiranje razvoja EES-a, Energetski sustavi i gospodarenje energijom u industriji i zgradarstvu, Program gospodarenja energijom u industriji. Gospodarenje energijom u zgradarstvu. Kogeneracija, distribuirana proizvodnja električne energije i otpadna toplina. Troškovi gradnje i pogona elektrana. Optimiranje razvoja proizvodnih kapaciteta elektroenergetskog sustava s obzirom na energetske, ekonomske i ekološke zahtjeve. Interni i eksterni troškovi. Cijena električne energije na otvorenom tržištu električne energije.

Literatura:

1. W. C. Turner: *Energy Management Handbook*, 4/e, Prentice Hall, 2001
2. D. Feretić, Ž. Tomšić, D. Škanata, N. Čavlina, D. Subašić: *Elektrane i okoliš*. Element, Zagreb, 2000.
3. H. L. Willis, L. Philipson: *Understanding Electric Utilities and De-Regulation*, Marcel Dekker, 1998

ZEA05A1 GOVORNA I GLAZBENA AKUSTIKA**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Mladen Maletić

Akustička svojstva govornog sustava. Analiza govora. Sinteza računalnom simulacijom. Sustavi prijenosa govora postupkom analiza-sinteza. Osnovna svojstva glazbenog zvuka. Akustika glazbenih instrumenata. Sintetička glazba, sintezatori. Primjena mikroprocesora u električnoj glazbi. Uređaji za snimanje i oblikovanje zvuka. Snimanje govornih i glazbenih izvedbi. Digitalni postupci dobivanja glazbenih tonova.

Literatura:

1. J. L. Flanagan: *Speech Analysis, Synthesis and Perception*, Springer, 1972.
2. M. Vujnović: *Govorna akustika*, Sveučilišna naklada Zagreb, 1990.
3. B. Somek: *Muzički instrumenti*, tehnička enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1984.

HUM03A1 HRVATSKA KULTURA I CIVILIZACIJA**2+0+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Stipe Botica

Hrvatska kulturna dobra. Baština iz pradomovine Hrvata. Sveza s kršćanstvom. Kompleks kulture u srednjem vijeku. Glagoljaška tradicija. Biblija i hrvatska kultura. Tradicijska kultura. Renesansa u kulturi. Barokna kultura. Prosvjetiteljstvo i kulturna baština, romantizam i postromantizam. Hrvatski narodni preporod i nacionalna homogenizacija. Modernizam u Hrvata. Obrada pojedinih specifičnih poglavlja uz pomoć renomiranih stručnjaka: povjesničara, povjesničara umjetnosti, kulturologa, arheologa, etnologa, itd.

Literatura:

1. Radovan Ivančević, *Umjetnost na tlu Hrvatske*, Motovun, Zagreb, 1998.
2. Anđelko Mijatović, *Iz riznice hrvatske povijesti i kulture*, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
3. Stipe Botica, *Lijepa naša baština*, Hrvatska svučilišna naklada, Zagreb 1998.

ZRS09B1 IDENTIFIKACIJA PROCESA**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Nedjeljko Perić

Zadaće identifikacije procesa. Teoretska i eksperimentalna identifikacija. Klasične metode identifikacije. Identifikacija neparametarskih modela. Korelacijski postupci u identifikaciji. Identifikacija parametarskih modela. Metode najmanjih kvadrata; nerekurzivne i rekurzivne. Metoda pomoćne varijable. Metoda maksimalne vjerojatnosti. Vrednovanje matematičkog modela dobivenog identifikacijom. Problemi identifikacije u stvarnom vremenu. Identifikacija procesa i adaptivno upravljanje. Identifikacija nelinearnih procesa: neuronski, neizraziti i polinomski modeli.

Literatura:

1. N. Perić, I. Petrović: *Identifikacija procesa - predavanja*, Skripta Zavoda za APR, FER Zagreb, 2000.
2. L.Ljung: *System Identification - Theory for the User*, Prentice-Hall, 1987.
3. K. Isermann: *Identifikation dynamischer Systeme*, Springer, 1992.

TKI0606 INFORMACIJA, LOGIKA, JEZICI**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Marijan Kunštić

Semantičke domene. Simboli, prezentanti domene. Informacija, razlika u stanju domene u prisustvu intelekta. Znanje, teorija unutar domene. Logika, sintaksa i semantika. Formalni sustavi, metode i tehnike. Propozicijska, predikatna i vremenska logika. Logika znanja. Jezici i logika unutar domene telekomunikacijskih procesa. Herbrandov i Skolemov teorem. Princip rezolucije. Formalizam u specifikaciji procesa i problema. Verifikacija specifikacije dokazivanjem teorema. Primjeri telekomunikacijskih jezika i njihovih odnosa u jezičnom prostoru Inteligentna razvoja okolina.

Literatura:

1. J. F. Sowa: *Knowledge Representation Logical, Philosophical, and Computational Foundations*, Brooks Cole, 2000.
2. M. Kunštić, M. Mikuc, O. Jukić: *Informacija, logika i jezici*, FER, Zagreb 1997.
3. K. J. Turner: *Using Formal Description Techniques*, J. Wiley, 1993.

TKI0406 INFORMACIJSKE MREŽE**3+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vjekoslav Sinković

Informacijska djelotvornost komunikacije i procesiranja. Mreže i algoritmi: minimalno stablo, putovi, tokovi, minimalni rez, maksimalni tok. Sustavi posluživanja, teorija repova i informacijske mreže. Analitički opisi procesa: M/M/1, M/D/1, M/Er/1, M/M/m, s gubicima, M/M/m, s prioritetima. Markovljeve mreže repova. Komutacija kanala i analiza vjerojatnosti gubitaka. Komutacija paketa i analiza kašnjenja. Analiza kapaciteta, tokova i topologije. Lokalne mreže. ATM mreža. Upravljajuća mreža. Jednoprocesorski i višeprocesorski sustavi. Simulacijske metode za modeliranje pojava u mrežama.

Literatura:

1. V. Sinković: *Informacijske mreže*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
2. M. Schwartz: *Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis*, Addison-Wesley, 1987.
3. L. Kleinrock: *Queueing Systems*, Vol. 2: Computer Applications, J. Wiley, 1976.

TKI12A2 INTEGRACIJA RAČUNALA I TELEFONIJE**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Dragan Jevtić

Poziv, usluga, numeracija i adresiranje u integriranom sustavu računala i telefonije. Standardi i specifikacije za integraciju računala i telefonije, sučelja računalnih aplikacija. Javljanje, iniciranje i modifikacija poziva, kombinirane aplikacije. Grupe i grupiranje. Inteligentna mreža i integracija računala i telefonije. Arhitektura inteligentne širokopojasne mreže i signalizacija za višemedijske usluge. Telefonija i protokoli u paketskim mrežama. Lokalni komutacijski sustavi, IP telefonski sustavi i distribuirani IP telefonski sustavi. Integracija IP i inteligentne mreže. Integracija sustava za komuniciranje porukama. Pozivni centar i posebne usluge. Tehnike oblikovanja usluga.

Literatura:

1. R. Walters: *Computer Telephony Integration*, 2/e, Artech House, 1999.
2. T. Magedanz, R. Popescu-Zeletin: *Intelligent Networks - Basic Technology, Standards and Evolution*, International Thomson Computer Press, 1996.
3. I. Venieris, H. Hussmann: *Intelligent Broadband Networks*, J. Wiley, 1998.

RAČ0607 INTELIGENTNI SUSTAVI**3+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Slobodan Ribarić, prof.dr.sc. Bojana Dalbelo Bašić

Definicija umjetne inteligencije. Turingov test. Inteligentni sustavi: funkcije i svojstva. Prikaz znanja, sheme za prikaz znanja i zaključivanje. Agenti i multiagentski inteligentni sustavi. Automatsko zaključivanje uporabom propozicijske logike. Rezolucijsko zaključivanje. Automatsko zaključivanje uporabom predikatne logike. Zaključivanje u sustavima temeljenim na pravilima. Vjerojatnosno zaključivanje. Prikaz i rješavanje problema u prostoru stanja. Postupci i tehnike pretraživanja prostora stanja. Zaključivanje o vremenskim odnosima u vremenskim bogatim domenama.

Literatura:

1. S. J. Russell, P. Norvig: *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 1994.
2. N. J. Nilsson: *Artificial Intelligence: A New Synthesis*, Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
3. R. Shinghal: *Formal Concepts in Artificial Intelligence - Fundamentals*, Chapman & Hall, 1992.

ZRS05B1 INTELIGENTNO UPRAVLJANJE SUSTAVIMA**2+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Nedjeljko Perić, prof.dr.sc. Zdenko Kovačić

Opća svojstva inteligentnih sustava upravljanja. Osnove teorije neizrazitih skupova. Primjena neizrazite logike u upravljanju. Osnovne i složene strukture neizrazitih regulatora. Automatsko projektiranje i samoorganiziranje neizrazitih regulatora. Osnovne strukture neuronskih mreža. Statičke i dinamičke neuronske mreže. Algoritmi učenja. Primjena neuronskih mreža za modeliranje, identifikaciju i upravljanje sustavima. Optimiranje primjenom genetičkih algoritama. Ekspertni sustavi u upravljanju. Primjeri inteligentnih sustava upravljanja u industriji.

Literatura:

1. C. T. Lin, C. S. G. Lee: *Neural Fuzzy Systems - A Neuro-Fuzzy Synergism to Intelligent Systems*, Prentice Hall, 1996.
2. M. Sugeno: *Industrial Applications of Fuzzy Control*, North-Holland, 1985.
3. P. D. Wasserman: *Neural Computing - Theory and Practice*, Van Nostrand Reinhold, 1989.

ZES0102 INŽENJERSKA GRAFIKA I DOKUMENTIRANJE**1+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Gorislav Erceg, doc.dr.sc. Nikola Švigir

Dijagram toka konstruiranja. Osnovne geometrijske konstrukcije. Tehničko crtanje. Značenje i mogućnosti grafičkog komuniciranja. Simboli osnovnih elektrotehničkih, elektroničkih i elektromehaničkih elemenata i sklopova. Vrste, izrada i korištenje shema iz elektrotehničke struke. Spojne sheme. Tekstualna dokumentacija. Opis komponenata i načina upotrebe CAD sustava. Upotreba CAE sustava za vođenje elektroprojekata i pripadne dokumentacije. Označavanje elemenata prema IEC propisima. Osnove konstruiranja i izrada dokumentacije primjenom računala.

Literatura:

1. F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. C. Spencer, I. L. Hill, J. T. Dygdon: *Technical Drawing*, McMillan, 1986.
2. M. P. Groover, E. W. Zimmers, jr.: *CAD/CAM*, Prentice Hall, 1984.
3. L. Padovan: *Inženjerska grafika i dokumentiranje*, Graphis, Zagreb, 1999.

ZMS01A1 IZABRANA POGLAVLJA BIOMEDICINSKE TEHNIKE**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Ratko Magjarević

Emisijska kompjuterizirana tomografija i topografija: PET, SPECT, scintigraf. Prikaz temeljem nuklearne magnetske rezonancije. Termografija. Telemedicina. Biotelemetrija. Ekvipotencijalne i ekvifrekvencijske plohe srca i mozga. Vektorkardiografija. Invazivno i neinvazivno mjerenje krvnog tlaka te protoka i volumena krvi. Mjerenje pH krvi, parcijalnog tlaka O₂ i CO₂ u krvi. Mjerenje koncentracije plinova respiracije. Biosenzori. Klinički laboratorijski instrumenti: spektrofotometri, automatski kemijski analizatori, kromatografi, elektroforeza, hematološka brojila.

Literatura:

1. A. Šantić: *Biomedicinska elektronika*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
2. A. Šantić: *Elektronička instrumentacija*, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
3. J. G. Webster, ur.: *Medical Instrumentation*, J. Wiley, 1995.

ZEN12A2 IZABRANA POGLAVLJA TEHNIKE VISOKOG NAPONA**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Ivo Uglešić

Koordinacija izolacije električnih uređaja. Konvencionalna i statistička metoda koordinacije izolacije. Standardni izolacioni nivoi. Odabir metal-oksidnog odvodnika prenapona. Proizvodnja udarnih napona i struja. Prenaponske kategorije u električnim instalacijama. Gromobranska zaštite transformatorskih stanica, elektrana, rasklopnih postrojenja, te osjetljivih objekata. Određivanje gromobranske zaštite uz pomoć elektrogeometrijskog modela i simulacija Monte-Carlo. Numerički proračuni prijelaznih elektromagnetskih pojava uz pomoć EMTP-ATP programa.

Literatura:

1. I.E. Kuffel, W.S. Zaengl, J. Kuffel: *High Voltage Engineering - Fundamentals*, Newnes, 2000.
2. M.S. Naidu, V. Kamaraju: *High Voltage Engineering*, Mc Graw-Hill, 2000.
3. M. Padelin: *Zaštita od groma*, Školska knjiga, 1987.

Nositelj: Prof.dr.sc. Siniša Srbljić

Pregled osnovnih svojstava različitih arhitektura višeprocorskih sustava, te pripadajući modeli programiranja. Analiza tijeka upravljanja, analiza toka podataka, te analiza zavisnost korištenja podataka u cilju izvođenja programa primjenom višeprocorskog sustava. Priprema slijednog programa za konkurentno ili paralelno izvođenje. Postupci pretvorbe izvornog programa i optimiranja paralelnog izvođenja ciljnog programa.

Literatura:

1. H. Zima, B. Chapman: *Supercompilers for Parallel and Vector Computers*, ACM Press, Addison-Wesley, 1990.
2. M. J. Wolfe: *HighPerformance Compilers for Parallel Computing*, Addison-Wesley, 1996.
3. S. Srbljić: *Jezični procesori 2: Analiza izvornog i sinteza ciljnog programa*, Element, Zagreb, 2002.

HUM10A2 KOGNITIVNA ZNANOST**2+0+0**

Kognitivna je znanost suvremeni, empirički utemeljen pokušaj da se odgovori na već stoljećima stara pitanja - poglavito ona vezana za prirodu znanja, njegove sastavnice, izvore, razvoj i primjenu. Iako sam naziv Kognitivna znanost pokriva sve oblike znanja - ljudskog, ali i onog neljudskog (strojnog), u ovome će kolegiju težište biti na rasvjetljavanju ljudskog znanja, i to s posebnim osvrtom na sustave prirodnih jezika. Kognitivna znanost i interdisciplinarna istraživanja. Sustavi prirodnih jezika i tradicionalna lingvistika. Sustavi prirodnih jezika i kognitivna lingvistika. Značenje kao temelj znanja u prirodnim jezicima. Psihologija, antropologija, filozofija i značenje/znanje. Sustavi prirodnih jezika i umjetna inteligencija.

Literatura:

1. M. Žic Fuchs: *Znanje o jeziku i znanje o svijetu*, Biblioteka SOL, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1991.
2. H. Gardner: *The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*, Basic Books, 1987.
3. G. F. Luger et al.: *Cognitive Science. The Science of Intelligent System*, Academic Press, 1994.

TKI1008 KOMUNIKACIJSKI PROTOKOLI**3+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Ignac Lovrek, doc.dr.sc. Gordan Ježić

Teorijski modeli komunikacije i koordinacije procesa u mreži. Komunikacijski protokoli: upravljanje komunikacijom, izmjena informacijskih jedinica, otklanjanje pogrešaka. Generički protokolski blok. Formalni modeli analize i sinteze protokola: automat, Petrijeva mreža, algebre i jezici. Opisivanje, zadavanje, provjera i utvrđivanje ispravnosti protokola. Internet protokoli, protokoli u fiksnoj i pokretnoj telekomunikacijskoj mreži, sustav signalizacije zajedničkim kanalom, odvijanje poziva i usluga. Mjerni postupci i instrumentacija.

Literatura:

1. I. Lovrek: *Modeli telekomunikacijskih procesa - Teorija i primjena Petrijeve mreže*, Školska knjiga, 1997.
2. A. Bažant, G. Gledec, Ž. Ilić, G. Ježić, M. Kos, M. Kunštić, I. Lovrek, M. Matijašević, B. Mikac, V. Sinković: *Osnovne arhitekture mreža*, Element, Zagreb, 2003.
3. G. Holzman: *Design and Verification of Computer Protocols*, Prentice-Hall, 1991.

TKI0707 KOMUTACIJSKI SUSTAVI**3+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Marijan Kunštić, prof.dr.sc. Dragan Jevtić

Komutacijski sustav kao primjer velikog sustava. Svojstva komutacijskog procesa. Referentni model komutacijskog sustava. Komutacijski i transmisijski procesi u komutacijskom polju u dimenzijama vremena i prostora. Strukture komutatorskih mreža. Širokopojasne (ATM) komutatorske mreže. Utjecaj vrste prometa i poziva na arhitekturu komutacijskog polja i blokova upravljanja. Procesorski upravljani sustavi, svojstva i karakteristike programa. Modeli upravljanja pozivom i uslugom na nivou komutacijskog sustava. Komutacijski sustav unutar inteligentne mreže.

Literatura:

1. J. C. McDonald (ed.): *Fundamentals of Digital Switching*, 2/e, Plenum Press, 1990.
2. R. A. Thompson: *Telephone Switching Systems*, Artech House, 2000.
3. T.M. Chen, S.L. Stephen: *ATM Switching Systems*, Artech House, 1995.

TKI02A1 KONKURENTNO PROGRAMIRANJE**2+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Ignac Lovrek, doc.dr.sc. Gordan Ježić

Paralelizam procesa u telekomunikacijskoj mreži: istodobnost poziva i usluga, unutarnji paralelizam procesa poziva i usluga, paralelizam u tokovima upravljanja. Komunicirajući procesi, međuprocena komunikacija, paralelizam i konkurentnost. Jezici za programiranje telekomunikacijskih funkcija: definicija procesa, asinkrona komunikacija, stvarno vrijeme, neprekidnost operacija. Načela konkurentnog i distribuiranog programiranja, programski jezici Erlang i Java. Razvojno okružje.

Literatura:

1. J. Armstrong, R. Virding, C. Vikstroem, M. Williams: *Concurrent Programming in Erlang*, 2/e, Prentice-Hall, 1996.
2. D. Lea: *Concurrent Programming in Java - Design Principles and Patterns*, Addison Wesley, 1997.
3. B. Codenotti, M. Leoncini: *Introduction to Parallel Processing*, Addison-Wesley, 1993.

**INE1308 KONSTRUKCIJA I PROIZVODNJA
ELEKTRONIČKIH UREĐAJA****3+2+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Ratko Magjarević, prof.dr.sc. Mario Cifrek

Projektiranje i razvoj elektroničkih uređaja. Električka i mehanička izvedba. Pouzdanost elektroničkih komponenti i uređaja. Postupci povećanja pouzdanosti: zalihost, aktivna i pasivna. Sustavi neosjetljivi na prvi kvar. Raspoloživost. Propisi i norme. Upravljenje kakvoćom. Upravljanje dokumentima. Projektiranje i izrada tiskanih veza. Odvođenje topline. Projektiranje hladila. Toplinski otpor i impedancija. Područje sigurnog rada. Prenaponska i prekostrujna zaštita. Izvori smetnji. Elektromagnetska kompatibilnost. Uzemljenje. Napajanje elektroničkih uređaja. Transformatori. Ispravljači. Linearni stabilizatori. Stabilizatori u prekidnom radu. Istosmjerno-istosmjerni pretvornici. Primarni i sekundarni izvori električne energije.

Literatura:

1. H. R. Fowler: *Electronic Instrument Design*, Oxford University Press, 1996.
2. H. W. Ott: *Noise Reduction Techniques in Electronic Systems*, 2/e, J. Wiley, 1986.
3. A. I. Pressman: *Switching Power Supply Design*, McGraw-Hill, 1998.

ZES13A2 LABORATORIJ ENERGETSKE ELEKTRONIKE**2+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zvonko Benčić, prof.dr.sc. Željko Jakopović

Osnove opće teorije pretvaračkih sklopova. Metode analize pretvaračkih sklopova. Usmjerivači opterećeni trošilom s protuelektromotornom silom. Kružni dijagram. Dvosmjerni pretvarači komutirani mrežom. Jednokvadrantni i četverokvadrantni čoperi. Izmjenjivači s utisnutim naponom i s utisnutom strujom za napajanje izmjeničnih motora. Metode modulacije. Dinamički modeli pretvaračkih sklopova. Analiza dinamičkih modela. Korekcija dinamičkog ponašanja upravljanjem. Osnove projektiranja poluvodičkih energetske pretvarača.

Literatura:

1. Z. Benčić, Z. Plenković: *Energetska elektronika I*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
2. J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese: *Principles of Power Electronics*, Addison-Wesley, 1991.
3. N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robins: *Power Electronics: Converters, Applications and Design*, J. Wiley, 1995.

**ZES11A2 LABORATORIJ REGULACIJE
ELEKTRIČNIH STROJEVA****2+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Gorislav Erceg, doc.dr.sc. Fetah Kolonić

Sustavi uzbude sinkronih generatora. Upravljanje istosmjernim elektromotornim pogonima. Skalarno i vektorsko upravljanje asinkronim motorima. Estimacija varijabli. Upravljanje sinkronim motorima s permanentnim magnetima. Mikroracunala u upravljanju emp i sustavima uzbude sinkronih generatora. Pristup inženjerskom projektiranju. Projektiranje, konstrukcija i ispitivanje elemenata regulacijskih sustava. Puštanje u pogon, podešavanje dinamičkih i statičkih pokazatelja kvalitete regulacije. Elektromagnetska kompatibilnost.

Literatura:

1. W. Leonhard: *Control of Electrical Drives*, Springer, 1996.
2. B. K. Bose: *Power Electronics and Variable Frequency Drives*, IEEE Press, 1996.
3. P. Vas: *Vector Control of AC Machines*, Clarendon Press, 1990.

ZPM01O1 LINEARNA ALGEBRA**3+2+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Darko Žubrinić, prof.dr.sc. Ilko Brnetić,
doc.dr.sc. Mario-Osvin Pavčević, doc.dr.sc. Vesna Županović

Matrice. Rang matrice. Inverzna matrica. Linearni sustavi. Gaussova metoda. Vektori. Operacije s vektorima. Skalarni, vektorski i mješoviti umnožak. Analitička geometrija prostora. Pravac i ravnina. Vektorski prostori. Linearni operatori. Svojsveni vektori i vrijednosti. Dijagonalizacija operatora. Karakteristični polinom. Hamilton-Cayleyev teorem. Skalarni umnožak, norma. Unitarni prostori. Gram-Schmidov postupak. Simetrične i ortogonalne matrice. Kvadratne forme. Krivulje i plohe drugoga reda.

Literatura:

1. N. Elezović: *Linearna algebra*, Element, Zagreb, 1996.
2. N. Elezović, A. Aglič: *Linearna algebra, Zbirka zadataka*, Element, Zagreb, 1996.

TKIO2O5 LOGIČKA ALGEBRA**3+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Mladen Tkalić, prof.dr.sc. Marijan Kunštić

Logičko projektiranje digitalnih sustava. Kodovi i kodiranje. Logička algebra komutacijskih sklopova. Booleova algebra. Komutacijski i logički sklop. Kanonski oblici. Metode minimizacije. K-tablice i V-dijagrami. Quine-MCluskey metoda. Transformacije. Kombinacijske logičke mreže. Koderi i dekoderi. Celularne logičke strukture. Programabilna logika. Sustavi višeznačne logike. Sklopovski jezici. Logička sinteza memorijskih elemenata. Sinkroni digitalni automati. Asinkroni sekvencijski sklopovi.

Literatura:

1. J. Župan, M. Tkalić, M. Kunštić: *Logičko projektiranje digitalnih sustava*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
2. E. J. McCluskey: *Logical Design Principles*, Prentice-Hall, 1986.
3. S. D. Brown, Z. G. Vranešić: *Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design*, McGraw-Hill, 2001.

TKIO7B1 LOKALNE I PRISTUPNE MREŽE**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Alen Bažant

Standardi i topologije lokalnih mreža. Kontrola pristupa mediju. Prozivanje. Tehnike slučajnog pristupa. CSMA/CD. Standard Ethernet. Brze lokalne mreže. Mreže gradskog područja. Međudjelovanje mreža: LAN-MAN-WAN. Mrežno upravljanje u lokalnim mrežama. Bežične lokalne mreže. Pristupne mreže: xDSL, HFC, FTTx i bežični pristup. ATM u lokalnim i pristupnim mrežama.

Literatura:

1. S. Feit: *Local Area High Speed Networks*, MTP, Indianapolis, 2000.
2. T. Starr, J.M. Cioffi, P.J. Silverman: *Understanding Digital Subscriber Line Technology*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, 1999.
3. J.L. Hammond, P.J.P. O'Reilly: *Performance Analysis of Local Computer Networks*, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1986.

ZES05B1 MALI I SPECIJALNI ELEKTRIČNI STROJEVI**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Ivan Gašparac

Područje primjene malih elektromotora za automatizaciju uređaja i postrojenja, pogon kućanskih aparata, računalskih i alatnih strojeva. Sinkroni mali motori. Histerezni, reluktantni i induktorski motor. Elektronički komutirani motor. Suvremeni koračni motori. Disk motor. Linearni motori. Mali istosmjerni motori. Servo motori. Davači položaja. Tahogeneratori. Sheme upravljanja bez povratne veze. Statičke i dinamičke karakteristike. Snimanje karakteristika.

Literatura:

1. W. Leonhard: *Control of Electrical Drives*, Springer, 1996.
2. R. Wolf: *Osnove električnih strojeva*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
3. T. Kenjo: *Stepping Motors and Their Microprocessor Controls*, Clarendon Press, 1984.

ZPM02O1 MATEMATIČKA ANALIZA I**4+3+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Vladimir Čepulić, prof.dr.sc. Ljubo Marangunić, prof.dr.sc. Ilko Brnetić, prof.dr.sc. Mervan Pašić, doc.dr.sc. Vesna Županović

Matematička logika. Funkcije. Prirodni brojevi. Indukcija. Realni brojevi. Kompleksni brojevi. Nizovi. Limes niza. Gomilište. Kriteriji konvergencije. Redovi brojeva. Kriteriji konvergencije. Limes funkcije. Neprekinutost funkcije. Elemen-

tarne funkcije. Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. L'Hospitalovo pravilo. Tok i graf funkcije. Neodređeni integral. Riemannov integral. Newton-Leibnizova formula. Teorem srednje vrijednosti. Nepravi integrali. Trapezna i Simpsonova formula. Primjene integrala.

Literatura:

1. P. Javor: *Matematička analiza I*, Element, Zagreb, 1996.
2. B. P. Demidovič: *Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke*, Danjar, Zagreb, 1995.
3. S. Kurepa: *Matematička analiza 1 i 2*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1972.

ZPM0402 MATEMATIČKA ANALIZA II

4+3+0

Nositelji: Prof.dr.sc. Vladimir Čepulić, prof.dr.sc. Ljubo Marangunić, prof.dr.sc. Ilko Brnetić, doc.dr.sc. Vesna Županović

Funkcije više varijabla. Neprekinutost, limes, diferencijabilnost. Parcijalne derivacije. Diferencijal. Diferencijalni račun za funkcije više varijabla. Ekstremi. Tangencijalna ravnina. Polarne i cilindrične koordinate. Dvostruki i trostruki integral. Zamjena varijabla. Skalarna i vektorska polja. Usmjeren derivacija. Hamiltonov operator. Gradijent, divergencija, rotor. Laplaceov operator. Pravila vektorskog diferencijalnog računa. Krivoljni integrali. Plošni integrali. Diferencijalne jednačbe prvog reda. Jednačbe viših redova.

Literatura:

1. P. Javor: *Matematička analiza 2*, Element, Zagreb, 1999.
2. S. Kurepa: *Matematička analiza 2 i 3*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1976.
3. B. P. Demidovič: *Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke* (prijevod), Danjar, Zagreb, 1995.

ZPM0603 MATEMATIČKA ANALIZA III

4+3+0

Nositelji: Doc.dr.sc. Luka Korkut, doc.dr.sc. Mario-Osvin Pavčević

Polje kompleksnih brojeva. Analitičke funkcije. Konformna preslikavanja. Integral. Cauchyjeva integralna formula. Taylorovi i Laurentovi redovi. Teorem o reziduima. Trigonometrijski Fourierov red. Spektar. Unitarni i normirani prostori. Ortogonalni polinomi. Fourierov integral. Fourierova i Laplaceova transformacija. Linearne diferencijalne jednačbe. Jednačbe s konstantnim koeficijentima. Metoda varijacije konstante. Sustavi diferencijalnih jednačbi.

Literatura:

1. S. Kurepa: *Matematička analiza 4*, I dio, Tehnička knjiga, Zagreb, 1983.
2. I. Ivanšić: *Fourierov red i integral. Diferencijalne jednačbe*, Liber, Zagreb, 1977.
3. I. Ivanšić: *Funkcije kompleksne varijable. Laplaceova transformacija*, Liber, Zagreb, 1978.

ZPM15A1 MATEMATIČKO MODELIRANJE POMOĆU WOLFRAMOVE MATEMATIKE

2+0+2

Nositelji: Doc.dr.sc. Luka Korkut, prof.dr.sc. Mervan Pašić

Wolframova matematika na računalu - matematika na papiru. Eksperimentirati, analizirati i vizualizirati na računalu glavne probleme iz Linearne algebre i Matematičke analize: kompletnu algebru matrica, linearne sustave i transformacije, diferencijalni i integralni račun, funkcije više varijabli, vektorsku analizu, diferencijalne jednačbe i Laplaceovu transformaciju. Promatrati i diskutirati međusobni utjecaj i povezanost realnih problema u prirodi, sa njihovim matematičkim

modelima i pripadnim rješenjima. Preduvjet za upis kolegija su položeni ispiti iz svih matematičkih kolegija sa temeljnog dijela studija.

Literatura:

1. F. E. Szabo: *Linear Algebra. An Introduction Using Mathematica*, Academic Press, 2002.
2. K. R. Coombes, R. L. Lipsman, J. M. Rosenberg: *Multivariable Calculus and Mathematica. With Applications to Geometry and Physics*, Springer, 1998.
3. M. L. Abell, J. P. Braselton: *Differential Equations with Mathematica*, Academic Press, 1993.

ESA1609 MEHATRONIČKI SUSTAVI

2+0+1

Nositelji: Doc.dr.sc. Fetah Kolonić, doc.dr.sc. Alojz Slutej

Definicija i koncept. Integracija elektromehanike, elektronike, računalne opreme i programske podrške. Komponente i sučelja mehatroničkog sustava. Elektromehanički i elektronički pretvarači energije. Kinematika i dinamika sustava s više masa. Pretvorba i obrada analognih i digitalnih signala. Mjerni uređaji. Upravljanje i regulacija u mehatroničkom sustavu i računalni sustavi. Sustavi inteligentnog upravljanja. Projektiranje, sigurnost i pouzdanost mehatroničkog sustava. Mehatronika u procesu proizvodnje, robotici i električnom vozilu.

Literatura:

1. P. Vas: *Artificial Intelligence-Based Electrical Machines and Drives*, Oxford University Press, 1999.
2. J. Johnson, P. Picton: *Mechatronics: Designing Intelligent Machines, Concepts in Artificial Intelligence*, Volume 1, Butterworth-Heinemann, 1995.
3. O. Kaynak, S. Tosunoglu, M. Ang: *Recent Advances in Mechatronics*, Springer, 1999.

ZER06A1 MEMORIJSKI SUSTAVI

2+0+2

Nositelj: Doc.dr.sc. Vlado Struk

Elementi za pamćenje. Paralelne i serijske memorije. Statičke i dinamičke poluvodičke memorije. Permanentne memorije (ROM, PROM, EPROM, EEPROM). Cirkulirajuće memorije. Magnetske memorije. Metode zapisa na magnetsku površinu. Trake i diskovi. Optičke i magneto-optičke memorije. Asocijativne memorije. Slojevite (interleaved) memorije. Višeznačajne memorije. Virtualna memorija. Ispitivanje memorija. Pouzdanost memorija i memorije neosjetljive na kvarove. Upravljanje memorijama u računalnom sustavu.

Literatura:

1. U. Peruško: *Digitalna elektronika*, Školska knjiga, 1996.
2. U. Peruško: *Magnetski digitalni sklopovi*, Školska knjiga, 1975.
3. H. M. Siera: *Direct Access Storage Devices*, Academic Press, 1990.

HUM07A2 MENEDŽERSKO ODLUČIVANJE

2+0+0

Nositelj: Prof.dr.sc. Darko Tipurić

Uvod u strateško upravljanje i poslovnu politiku. Analiza okruženja. Odnos između strategije i organizacijske strukture poduzeća. Alternativne strategije. Izbor, provođenje i ocjena odabrane strategije. Analiza poslovanja: primijenjeno istraživanje tekućih problema u poduzeću. Tehnologija, financije, marketing, ljudski potencijali, informacijski sistemi (kompjutorski praktikum).

Literatura:

1. P. Sikavica, B. Bebek, H. Skoko, D. Tipurić, *Poslovno odlučivanje*, Informator, 1999

HUM02A2 METODIKA I PRIKAZIVANJE REZULTATA ZNASTVENOG RADA

2+0+0

Nositelj: Dr.sc. Jelka Petrak

Pristup znanstvenom istraživanju (postavljanje problema, hipoteze i cilja, planiranje istraživanja - interdisciplinarnost, organizacija rada). Građa i sadržaj izvornog znanstvenog rada. Što treba znati prije pisanja rada? Pretraživanje do tada objavljenih radova sa sličnom problematikom. Bibliografske baze podataka. Tehnike i načini pretraživanja. Ustrojstvo znanstvene literature. Kako odabrati časopis i pisati rad za objavljivanje. Usmeno prikazivanje rezultata rada. Smjernice za izradu pomagala (video, dia i folijska prezentacija). Kako pripremiti i održati uspješno usmeno prikazivanje rada. Temeljna pravila i smjernice. Prezentacija postera. Praktični primjeri i vježbe.

Literatura:

1. Zelenika R.: *Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela*. Rijeka, Ekonomski fakultet u Rijeci, 2000.
2. Budin L., Roič S., urednici: *Znanost za 21. stoljeće*. Zagreb, Klub hrvatskih humboldtovaca, 2001 (određena poglavlja).
3. Težak Đ.: *Pretraživanje informacija na Internetu*, Zagreb, Hrvatska sveučilišna naklada, 2002.

INE0807 MIKROELEKTRONIČKI SKLOPOVI

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Željko Butković

Komponente bipolarnih mikroelektroničkih sklopova. Osnovni podsklopovi analognih bipolarnih sklopova. Operacijska pojačala i integrirani naponski stabilizatori. Digitalni bipolarni sklopovi nižih i visokih stupnjeva integracije. Komponente MOS mikroelektroničkih sklopova. Statički i dinamički CMOS digitalni sklopovi. CMOS memorijski sklopovi. CMOS analogni sklopovi. BiCMOS sklopovi. GaAs analogni i digitalni mikroelektronički sklopovi. Pravila projektiranja.

Literatura:

1. A. S. Sedra, K. C. Smith: *Microelectronic Circuits*, 4/e, Oxford University Press, 1998.
2. J. M. Rabaey: *Digital Integrated Circuits*, Prentice Hall, 1996.
3. P. Biljanović: *Mikroelektronika - integrirani elektronički sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

RKP0406 MIKROVALNA ELEKTRONIKA

4+2+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Juraj Bartolić, doc.dr.sc. Davor Bonefačić

Valovodi i trakaste prijenosne linije. Spregnute mikrotrakaste linije. Valovi snage. Raspršna matrica. Jednoprolazni i višeproslazni sklopovi, recipročni i nedisipativni. Svojstva simetrije mikrovalnih sklopova. Grafovi toka signala. Pasivni sklopovi. Transformacija impedancije i prilagodba. Linijski i dielektrični rezonatori i filtri. Djelila snage i usmjerni sprežnici. Nerecipročne feritne naprave. Mikrovalni poluvodički elementi: diode i tranzistori. Aktivni i nelinearni sklopovi. Pojačala i stabilnost. Oscilatori, mješala i množila frekvencije. Osnove mikrovalnih integriranih sklopova i MMIC. Uvod u mikrovalne sustave i primjene. Analiza i sinteza mikrovalnih sklopova primjenom računala.

Literatura:

1. D. M. Pozar: *Microwave Engineering*, 2/e, J. Wiley, 1998.
2. D. M. Pozar: *Microwave and RF Design of Wireless Systems*, J. Wiley, 2000.
3. R. E. Collin: *Foundations for Microwave Engineering*, 2/e, McGraw-Hill, 1992.

RKP1208 MIKROVALNE KOMUNIKACIJE**3+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Dina Šimunić, doc.dr.sc. Krešimir Malarić

Raspodjela elektromagnetskog spektra, planiranje, gospodarenje i kontrola korištenja. Sustavi mikrovalnih sveza. Osnovne vrste višekanalnog prijenosa. Utjecaj atmosfere i okoliša na karakteristike širenja elektromagnetskog vala. Fizikalno tehnički parametri izbora frekvencijskog područja. Proračun Fresnelove zone. Gušenje na trasi. Proračuni osnovnih vrsta digitalnih mikrovalnih sveza i utjecaj šuma na kvalitetu sveze. Osobine osnovne elektroničke strukture, vrijednost sustava, kvaliteta osnovnog kanala. Pregled modulacijskih postupaka, djelotvornost po snazi i spektru.

Literatura:

1. F. Ivanek: *Terrestrial digital microwave communications*, Artech House, 1989.
2. R. Galić: *Telekomunikacije satelitima*, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
3. T. S. Rappaport: *Wireless communications*, Prentice Hall, 1996.

ZVF06A1 MIKROVALNI PRIJAMNICI**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Juraj Bartolić

Klasifikacija mikrovalnih prijamnika. Proračun i konstrukcija niskošumnih sklopova prednjeg kraja prijamnika. Proračun i konstrukcija lokalnog oscilatora s malim faznim šumom. Prijamnici za satelitsku radiodifuziju, usmjerene veze, pokretne komunikacijske i radarske sustave. Mikrovalni senzori. Osnove daljinskih istraživanja. Niskošumni prijamnici za radioastronomiju i radiometriju.

Literatura:

1. B. Modlic, J. Bartolić: *Miješanje, mješala i sintezatori frekvencije*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
2. F. T. Ulaby, R. K. Moore, A. K. Tung: *Microwave Remote Sensing: Active and Passive*, Addison-Wesley, 1981.
3. S. A. Maas: *Microwave Mixers*, Artech House, 1993.

ZVF02A1 MIKROVALOVI U INDUSTRIJI I ZNANOSTI**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Silvio Hrabar

Primjena fenomena vezanih uz širenje elektromagnetskog vala za mjerenje udaljenosti, kretanja, razine krutih i tekućih tvari, vibracija, dimenzija materijala, prepoznavanje oblika te u reflektometriji. Fenomeni vezani uz interakciju mikrovalova s materijom za mjerenje koncentracije tvari, vlažnosti, količine vode u organskim i anorganskim materijalima, struktura složenih materijala, detekcija defekta, spektroskopija plinova, dijagnostika plazme, relaksacijski procesi u tekućinama, grijanje, sušenje, zavarivanje i sl.

Literatura:

1. F. Gardiol: *Introduction to Microwaves*, Artech House, 1984.
2. J. Thuery: *Industrial, Scientific and Medical Applications*, Artech House, 1992.
3. T. Itoh: *Numerical Techniques for Microwave and Millimeter - Wave Passive Structures*, J. Wiley, 1990.

ZOM0303 MJERENJA U ELEKTROTEHNICI**2+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Josip Butorac, prof.dr.sc. Mladen Boršić,
doc.dr.sc. Damir Ilić, doc.dr.sc. Roman Malarić

Uvod u mjeriteljstvo. Organiziranost mjerne i ispitne službe. Teorija pogrešaka. Statičke i dinamičke pogreške mjerenja - mjerna nesigurnost. Prikaz i analiza mjernih rezultata. Temeljni instrumenti za mjerenje, prikaz i zapis električkih veličina. Mostovi, kompenzatori, kalibratori i komparatori. Mjeriteljske

značajke osnovnih sklopova digitalnih instrumenata. Mjerni transformatori i pretvornici električkih i neelektričkih veličina. Mjerenje električkih i magnetskih veličina. Oklapanje i zaštita od smetnji. Metode i postupci mjerenja neelektričkih veličina. Električke mjerne jedinice i njihovo ostvarivanje.

Literatura:

1. V. Bego: *Mjerenja u elektrotehnici*, 9. izdanje, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.
2. D. Vujević: *Mjerenja u elektrotehnici – Upute za laboratorijske vježbe*, skripta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2004.
3. D. Vujević, B. Ferković: *Osnove elektrotehničkih mjerenja I i II dio*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

ZMS11A2 MJERNI PRETVORNICI

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Mario Cifrek

Mjerni kanal. Osjetila za pretvorbu neelektričkih u električki mjerljive veličine. Pretvornici. Prilagodba signala. Mjerenje temperature. Termografi i CCD pretvornici. Fotometrijska mjerenja. Mjerenje položaja, pomaka, brzine i ubrzanja. Mjerenje sile, momenta i naprežanja. Mjerenje tlaka. Mjerenje protoka. Mjerenje razine. Mjerenje magnetskog polja. Mjerenje ionizirajućeg zračenja. Mjerenje vlage i mokrine. Mjerenje pH vrijednosti. Mjerenje koncentracije plinova.

Literatura:

1. J. Fraden: *Handbook of Modern Sensors - Physics, Designs and Applications*, Springer, 1996.
2. H. - R. Trankler, E. Obermeier: *Sensortechnik - Handbuch fur Praxis und Wissenschaft*, Springer, 1998.
3. J. G. Webster: *The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook*, Springer, 1999.

ZMS12A2 MJERNI SUSTAVI U INDUSTRIJI

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Zoran Stare

Namjena i organizacija analognih i digitalnih mjernih sustava u industrijskim procesima. Razgraničenje mjernog i upravljačkog sustava, aktivni i inteligentni pretvornici, programabilni logični kontroleri (PLC). Značaj statičkih i dinamičkih karakteristika mjernog lanca. Normizacija mjernih signala i prijenosnih sustava. Zaštita od smetnji, oklapanje i uzemljenje. Načini priključivanja osjetila i pretvornika u mjerne sustave, dvožični, trožični i četverožični spojevi. Potencio-metarski i mosni spojevi, sklopovi za prilagodbu i obradbu signala. Analogna i digitalna linearizacija prijenosnih funkcija. Ulazno-izlazne jedinice digitalnih sustava i PLC-a. Relejni i poluvodički industrijski multiplekseri. Jedinice za prikaz, signalizaciju i vizualizaciju procesa.

Literatura:

1. J. P. Bentley: *Principles of Measurement Systems*, 3/e, Longman, 1995.
2. C. L. Albert, D. A. Coggan: *Fundamentals of Industrial Control, Practical Guides for Measurement and Control*, ISA, NY, 1992.
3. K. W. Baufig: *Sensoren und Mikroelektronik*, Expert Verlag GmbH, 1993.

ZRS18A1 MOBILNA ROBOTIKA

2+0+1

Nositelj: Doc.dr.sc. Ivan Petrović

Uvodna razmatranja o mobilnim robotima: osnovni pojmovi, definicije, klasifikacije, povijesni razvoj, primjene i primjeri mobilnih robota. Sklopovske izvedbe mobilnih robota: mehanizmi, aktuatori, senzori, upravljačka elektronika. Obradba i interpretacija signala senzora robota. Fuzija senzora robota radi povećanja kakvoće i robusnosti njegove navigacije kroz prostor. Konceptija sustava

upravljanja i navigacije temeljena na paralelnoj organizaciji funkcija upravljanja i hijerarhijskoj organizaciji razina kompetencije, Brooksove postavke. Metode i algoritmi sustava upravljanja i navigacije za izbjegavanje prepreka, pretraživanje nepoznatog prostora, izgradnju karte prostora te za lokalizaciju i planiranje putanje robota. Osnove koordinacije rada više autonomnih mobilnih robota.

Literatura:

1. R. C. Arkin: *Behavior-Based Robotics*, MIT Press, 1998.
2. U. Nehmzown: *Mobile Robotics - A Practical Introduction*, Springer, 2000.
3. G. Dudek, M. Jenkin: *Computational Principles of Mobile Robotics*, Cambridge University Press, 2000.

ZVF15A2 MOBILNE KOMUNIKACIJE

3+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Robert Nad

Digitalne mobilne komunikacije druge i treće generacije. Antene i elektromagnetsko polje na mjestu prijema. Ogib, model oštrice noža, Fresnelove zone. Modeli širenja elektromagnetskog vala. Diverziti. Intersimbolna interferencija. Osnovni pojmovi sustava s proširenim spektrom. Uvod u ćelijsku strukturu. Interferencija u ćelijskoj strukturi. Mobilne mreže općenito. Djelotvornost mobilne mreže. GSM sustav. TETRA, DECT. Satelitske mobilne komunikacije. Prijelaz prema trećoj i treća generacija mobilnih sustava. Usporedba djelotvornosti pojedinih mobilnih sustava.

Literatura:

1. E. Zentner: *Antene i radiosustavi*, Graphis, Zagreb, 2001.
2. T. S. Rappaport: *Wireless Communications*, Prentice Hall, 1996.
3. V. K. Garg, J. E. Wilkes: *Wireless and Personal Communications Systems*, Prentice Hall, 1996.

**ENE20A1 MODELI IZGRADNJE EES-A U
LIBERALIZIRANOM TRŽIŠTU**

2+1+0

Nositelji: Prof.dr.sc. Slavko Krajcar, dr.sc. Ante Ćurković

Liberalizacija elektroenergetskog sektora. Strategijski management, organizacija i financijski management elektroenergetskog sektora. Pravno organizacijski okviri funkcioniranja trgovačkih društava u elektroenergetskom sektoru. Tehnološki proces i organizacija. Planiranje i izgradnja novih proizvodnih kapaciteta. IPP projekti - uloge i odgovornosti sudionika, upravljanje rizikom i postupak vrednovanja.

Literatura:

1. A. Midttun: *European Energy Industry Business Strategies*, Elsevier, 2001.
2. E. Edwards, L. Plasnett, S. Bogle: *Elektricitet u Europi - Into the Single Market*, Financial Times Energy, 1997.
3. D. Vinter: *Project Finance*, Sweet & Maxwell, 1998.

RAČ1009 MODELIRANJE I SIMULIRANJE

2+0+3

Nositelj: Doc.dr.sc. Danko Basch

Sustav i njegov model. Vrste sustava i modela. Adekvatnost (realizam) modela. Metodologija simuliranja. Stvaranje modela i njegovo specificiranje. Simulacijski jezici. Simuliranje kontinuiranih sustava. Simuliranje diskretnih sustava. Simuliranje slučajnih veličina. Nizovi pseudoslučajnih brojeva i njihova svojstva. Metoda Monte Carlo.

Literatura:

1. G. Smiljanić, M. Todorovac, A. Maričić: *Modeliranje i simuliranje*, URL: <http://www.rasip.fer.hr/nastava/mis>,
2. A. Maričić: *Modeliranje i simuliranje kontinuiranih sistema*, Liber, Zagreb, 1988.
3. V. Žiljak, G. Smiljanić: *Modeliranje i simuliranje sa računalima*, Liber, Zagreb, 1980.

AUTO305 MODELIRANJE I SIMULIRANJE PROCESA**2+1+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Željko Ban

Vrste i svojstva modela. Postavljanje modela pomoću jednadžbi ravnoteže materije, energije, impulsa gibanja i fizikalnih zakona. Metode modeliranja: mrežne, varijacijske, vezne. Složeni i pojednostavljeni modeli elemenata. Modeliranje sustava s raspodijeljenim parametrima. Numerički postupci integracije. Simuliranje rješavanjem diferencijalnih jednadžbi. Simuliranje prijenosnih funkcija. Generiranje nelinearnih i analitičkih funkcija. Metode optimiranja parametara. Primjena analognih sklopova i računala. Simulacijski programski paketi.

Literatura:

1. Ž. Ban: *Simulacijski paketi u analizi i sintezi sustava automatskog upravljanja*, Zavod za APR, FER, Zagreb, 1999.
2. P. Crnošija: *Modeliranje i simuliranje procesa*, Zavod za APR, FER, Zagreb, 1998.
3. W. J. Palm III: *Modeling, Analysis, and Control of Dynamic Systems*, J. Wiley

RKP0506 MODULACIJE I MODULATORI**3+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Borivoj Modlic, doc.dr.sc. Krešimir Malarić

Obilježja kontinuiranih i diskretnih modulacijskih signala. Modulacijski postupci, klasifikacija. Kontinuirana modulacija sinusnog signala, AM, DSB, SSB, ISB, VSB, QAM, PM, FM. Demodulacija kontinuirano moduliranih signala. Diskretne modulacije, ASK, FSK, MSK, GMSK, p/4 - DQPSK, TFM QPRS i odgovarajući postupci demodulacije nekoherentne i koherentne vrste. Modulacijski postupak za digitalnu rediodifuziju, COFDM. Parametri primjene modulacijskih postupaka. Sustavi za emitiranje podataka u radiodifuziji, ARI, RDS.

Literatura:

1. B. Modlic, I. Modlic: *Modulacije i modulatori*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
2. K. Feher: *Wireless Digital Communications - Modulation & Spread Spectrum Applications*, Prentice-Hall, 1995.
3. H. Weidenfeller, A. Vlcek: *Digitale Modulations verfahren mit Simstraeger - Anwendung in der Funktechnik*, Springer, 1996.

RAČ0907 MREŽE RAČUNALA**3+1+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vlado Glavinić

Organizacija računalnih mreža. Povezivanje otvorenih sustava: komunikacijski modeli. Funkcionalnost slojeva davatelja usluge prijenosa. Modemi. Dodjela medija. Lokalne i gradske mreže. Oporavak od pogrešaka. Upravljanje protokom. Usmjeravanje. Upravljanje zakrčivanjem. Povezivanje podmreža. Poslovanje spojem. Funkcionalnost slojeva korisnika usluge prijenosa. Sinkronizacija procesa. Model klijent-poslužitelj. Prikaz podataka. Sigurnosni aspekti. Karakteristične primjene, definicija objektnim modelom. Višemedijska komunikacija. Poslovanje računalnim mrežama.

Literatura:

1. A. S. Tanenbaum: *Computer Networks*, 3/e, Prentice-Hall, 1996.
2. U. Black: *Advanced Internet Technologies*, Prentice Hall, 1999.
3. B. O. Szuprowicz: *Multimedia Networking*, McGraw-Hill, 1995.

FFK10B1 MULTISENZORSKI SUSTAVI I LOKOMOCIJA**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vladimir Medved

Pojam robotike kao inteligentne veze od percepcije k akciji. Analogija s biosistemima. Senzori vida. Optoelektroničke metode mjerenja i akvizicije scene. Fotogrametrijske transformacije i algoritmi. Modeliranje okruženja. Mjerenje sila, raspodjele pritiska i taktilni senzori. Ostali senzorski modaliteti. Integriranje senzorskih modaliteta. Kinematika, biomehanika i modeliranje pokreta kod biosistema. Lokomocija. Umjetni mišić: ostvarivost. Proteze: kibernetiski i motorički aspekti i funkcionalnost. Simuliranje pokreta i prividna stvarnost.

Literatura:

1. V. Medved: *Mjerenje lokomocije*, u pripravi za Školsku knjigu, Zagreb i CRC Press, Boca Raton, FL.
2. L. Vodovnik: *Nevrokibernetika*, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 1985.
3. P. Allard, A. F. Stokes, J. P. Blanche, ur: *Three-Dimensional Analysis of Human Movement*, Human Kinetics, 1995.

**ZMS20A1 NAPREDNE METODE DIGITALNE
OBRADBE SIGNALA****2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Damir Seršić

Fourierova transformacija na vremenskom otvoru (STFT). Wavelet transformacija, kontinuirana i diskretna (CWT, DWT). Razlučivost u vremensko-frekvencijskoj ravnini. Teorija okvira. Filtarski slogovi: pojasno razlaganje signala. Višetaktni sustavi, decimacija i interpolacija. Uvjeti potpune rekonstrukcije. Polifazna reprezentacija filtarskih slogova. Rešetkasta i ljestvičasta realizacija. Postizanje željenih svojstava razlaganja strukturom filtarskog sloga. Wavelet filtarski slogovi. Granična funkcija skale i wavelet funkcija. Wavelet paketi. Optimalna stabla. Primjene u detekciji značajki signala, komunikacijama, kompresiji signala i potiskivanju šuma. Efikasne realizacije na računalu.

Literatura:

1. Strang G. and Nguyen T.: *Wavelets and Filter Banks*, Wellesley-Cambridge Press 1996.
2. Vetterly M. and Kovačević J.: *Wavelets and Subband Coding*, Prentice Hall, 1995.
3. Vaidyanathan P.P.: *Multirate Systems and Filter Banks*, Prentice Hall, 1993.

ZER20A2 NAPREDNE MIKROELEKTRONIČKE STRUKTURE**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Petar Biljanović

Ograničenja i dometi klasičnih mikroelektroničkih struktura. Granice minijaturizacije. Nova rješenja za dalji razvoj mikroelektronike. Digitalni CMOS sklopovi za mikroprocesore temeljeni na SOI pristupu. Realizacija SOI CMOS logičkih sklopova i memorijskih ćelija. Rezonantno tuneliranje i njegovo modeliranje. Realizacija logičkih sklopova s rezonantno tunelirajućim diodama. Jednostavni kvantni logički sklopovi i kvantne mreže. Principi kvantnog računanja. Prijelaz sa mikroelektronike na nanoelektroniku.

Literatura:

1. R. Keyes: *The Physics of VLSI Systems*, Addison-Wesley, 1988.
2. V. Vedral, M. B. Plenio: *Basic of Quantum Computation*, (in Progress in Quantum Electronics) Elsevier, 1998.
3. Proceedings IEEE 2000-2001.

ZMS17A2 NAPREDNI ALATI ZA RAZVOJ DIGITALNIH SUSTAVA**2+0+1****Nositelji:** Doc.dr.sc. Mladen Vučić, doc.dr.sc. Davor Petrinović

Trendovi u razvoju složenih digitalnih sustava. Nove generacije programabilnih logičkih polja (FPGA) i programabilnih logičkih sklopova (CPLD). Razvoj i uhadavanje digitalnih sustava temeljenih na programabilnim sklopovima. Sklopovske izvedbe sustava za digitalnu obradu signala. Jezici za opisivanje složenih digitalnih sklopova. Osnovni elementi jezika VHDL. Modeliranje elemenata i toka podataka. Strukture i potprogrami. Simulacija i implementacija. Primjer projektiranja sklopa pomoću VHDL jezika. Praktični rad: XILINX, VHDL.

Literatura:

1. M. Vučić, G. Molnar: *Napredni alati za razvoj digitalnih sustava - Materijali za predavanje*, Skripta Zavoda za ESOI, FER Zagreb, 2003.
2. M. Vučić, G. Molnar: *Napredni alati za razvoj digitalnih sustava - Upute za laboratorijske vježbe*, Skripta Zavoda za ESOI, FER Zagreb, 2003.
3. P. J. Ashenden: *The Designer's Guide to VHDL, 2/e*, Morgan Kaufmann, 2001.

ZER18A2 NEIZRAZITO, EVOLUCIJSKO I NEURO-RAČUNARSTVO**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Bojana Dalbelo Bašić

Biološki modeli u računarstvu - skup postupaka i modela temeljenih na približnom izračunavanju i zaključivanju, samoučenju, paralelizmu, nederminizmu. Neizraziti skupovi. Neizrazita matematika. Mogućnost vs. vjerojatnost. Neizraziti modeli. Pravila zaključivanja u neizrazitoj logici. Jezične varijable. Princip rada neizrazitih upravljačkih sustava. Neuronske mreže. Paralelno distribuirano procesiranje. Perceptron. Vrste mreža. Postupci učenja. Genetski algoritmi. Numerička optimizacija. Binarni i decimalni genetski algoritmi. Komponente genetskih algoritama. Evolucijski programi. Hibridni sustavi. Primjeri i primjene.

Literatura:

1. H. J. Zimmermann: *Fuzzy Set Theory and Its Applications, 2/e*, Kluwer, 1991.
2. Z. Michalewicz: *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*, Springer, 1992.
3. S. Haykin: *Neural Networks, Comprehensive Foundation, 2/e*, Prentice Hall, 1999.

AUT1008 NELINEARNI I OPTIMALNI SUSTAVI UPRAVLJANJA**4+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Ljubomir Kuljača, prof.dr.sc. Zoran Vukić

Osnovna svojstva nelinearnih sustava upravljanja. Postupci linearizacije. Metoda faznih trajektorija u analizi nelinearnih sustava. Analiza nelinearnih sustava frekvencijskim postupcima. Stabilnost nelinearnih sustava. Nelinearni regulatori. Klasifikacija optimalnih sustava upravljanja. Strukture ekstremalnih sustava upravljanja. Dinamičko optimalno upravljanje po kvadratičnom kriteriju - LQ regulator. Projektiranje optimalnog LQ regulatora u vremenskom i frekvencijskom području. Kalmanov filter.

Literatura:

1. Z. Vukić, Lj. Kuljača, D. Đonlagić, S. Tešnjak: *Nonlinear Control Systems*, Marcel Dekker, 2003.
2. F. L. Lewis: *Optimal Control*, J. Wiley, 1986.

ZMS08B1 NEURONSKE MREŽE**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Sven Lončarić

Biološke neuronske mreže. Umjetne neuronske mreže. Definicija. Modeli neurona. Aktivacijska funkcija. Topologije mreža. Perceptron. Zakoni učenja. Asocijativne mreže. Linearni asocijator. Rekurzivne asocijativne mreže. Hopfieldova mreža. Energetska funkcija. Višeslojne mreže. Delta pravilo za povratnu propagaciju pogreške. Kohonenova samoorganizirajuća mreža. Algoritam s K srednjih vrijednosti. Boltzmannov stroj. Simulirano hlađenje. Genetički algoritmi. Primjene u analizi signala i slike. Programski paketi za simulaciju.

Literatura:

1. R. Hecht-Nielsen: *Neurocomputing*, Addison-Wesley, 1990.
2. J. Hertz, A. Krogh, R. G. Palmer: *Introduction to the Theory of Neural Computation*, Addison-Wesley, 1991.
3. C. M. Bishop: *Neural Networks for Pattern Recognition*, Clarendon Press, 1995.

ENE1107 NUKLEARNE ELEKTRANE**4+1+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Nikola Čavlina, doc.dr.sc. Davor Grgić

Razvoj nuklearnih energetskih reaktora s prirodnim i obogaćenim uranom hlađenih običnom vodom, teškom vodom, plinom i tekućim metalom. Nuklearne elektrane s tlakovodnim reaktorom: fizikalne karakteristike, princip izvedbe opreme i pomoćnih sustava. Električno napajanje pomoćnih sustava. Nuklearne elektrane s kipućim reaktorima: specifičnost izvedbe, regulacija, fizikalna svojstva. Elektrane s teškovodnim reaktorima, plinom hlađenim i brzim oplodnim reaktorima.

Literatura:

1. D. Feretić, N. Čavlina, N. Debrecin: *Nuklearne elektrane*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
2. R. A. Knief: *Nuclear Energy Technology*, Hemisfere Publ., Washington 1981.
3. J. R. Lamarsh: *Introduction to Nuclear Engineering*, Addison Wesley, 1983.

ZVF04A1 NUMERIČKA ANALIZA ANTENA I PRIJENOSNIH STRUKTURA**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zvonimir Šipuš

Formulacija problema u području antena, mikrovalnih i optičkih prijenosnih struktura, te u području elektromagnetske kompatibilnosti. Aproximativne metode rješavanja. Opis problema pomoću diferencijalnih i integralnih jednadžbi. Metoda rješavanja pomoću razvoja u red. Metoda konačnih diferencija (FD, FDTD). Metoda momenata (MoM). Metoda konačnih elemenata (FEM). Spektralne metode. Brza Fourierova transformacija (FFT). Uzroci pogrešaka pri modeliranju elektromagnetskih problema i uzorci pogrešaka pojedinih numeričkih metoda.

Literatura:

1. W. L. Stutzman, G. A. Thiele: *Antenna Theory and Design*, J. Wiley, 1998.
2. C. A. Balanis: *Advanced Engineering Electromagnetics*, J. Wiley, 1989.
3. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetizam, I i II*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.

ENE0907 NUMERIČKA ANALIZA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA**4+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zdravko Hebel

Općenito o analizi elektroenergetskih mreža. Jednadžbe mreže. Matematički modeli elemenata mreže: elektrane i generatori, transformatori, vodovi, prigušnice, sinkroni kompenzatori i kondenzatorske baterije. Matrica admitancije čvorišta. Matrica impedancije čvorišta. Matematički postupci za proračun tokova snaga.

Gaussov i Gauss-Seidelov postupak. Newton-Raphsonov postupak. Numeričko rješavanje uz korištenje svojstava rijetkih matrica. Trofazni tokovi snaga. Proračun kratkog spoja.

Literatura:

1. M. Ožegović, K. Ožegović: *Električne energetske mreže, II-IV*, FESB, Split, 1997, 1999.
2. B. Stefanini, S. Babić, M. Urbiha-Feuerbach: *Matrične metode u analizi električnih mreža*, Školska knjiga, Zagreb, 1975.
3. G. W. Stagg, A. H. El-Abiad: *Computer Methods in Power System Analysis*, McGraw-Hill, 1968.

ZPM0904 NUMERIČKA MATEMATIKA

2+2+0

Nositelj: Doc.dr.sc. Luka Korkut

Lagrangeov i Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. Interpolacijski splajn. Polinom najmanjih kvadrata. Trapezna i Simpsonova formula. Rombergov algoritam. Newton-Cotesove formule. Gaussove formule. Integriranje brzooscilirajućih funkcija. Određivanje vlastitih vrijednosti i vlastitih vektora. Gaussov i Gauss-Jordanov algoritam. LR-dekompozicija. Matrične norme. Jacobijev i Gauss-Seidelov algoritam. SOR postupci. Newtonova metoda. Nalaženje ekstrema funkcije više varijabli. Opis gradijentnog postupka.

Literatura:

1. I. Ivanšić: *Numerička matematika*, Element, Zagreb, 1998.
2. B. P. Demidovič, I. A. Maron: *Computational Mathematics*, Mir, Moskva, 1981.

ENE21A1 NUMERIČKI POSTUPCI U ANALIZI ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

2+2+0

Nositelj: Prof.dr.sc. Zdravko Hebel

Proračun električnih energetskih mreža. Modeliranje elemenata za potrebe proračuna stacionarnih i prijelaznih pojava u EES-u. Stvaranje mrežne topologije. Izmjenični modeli mreže i proračuni. Proračuni s velikim rijetkim matricama. Procesna računala u funkciji nadzora elektroenergetskog sustava. EMS u dispetcherskim centrima.

Literatura:

1. J. Arrillaga, N. R. Watson: *Computer Modelling of Electrical Power Systems*, 2/e, J. Wiley, 2001.
2. J. Arrillaga, C. R. Arnold: *Computer Analysis of Power Systems*, J. Wiley, 1990.
3. G. W. Stagg, A. H. El-Abiad: *Computer Methods in Power System Analysis*, McGraw-Hill, 1968.

ZOM09A2 NUMERIČKI POSTUPCI U PROJEKTIRANJU

2+2+0

Nositelji: Prof.dr.sc. Zijad Haznadar, prof.dr.sc. Željko Štih

Numeričko rješavanje jednadžbi elektromagnetskih (EM) potencijala. Metoda konačnih elemenata: aproksimacija konačnim elementima, integralni oblik jednadžbi i diskretizacija. Metoda momenata: integralne jednadžbe EM polja. Primjeri rješavanja EM polja u elementima i sustavima u elektronici i komunikacijama te energetskim uređajima. Projektiranje pomoću računala (CAD). Osnovni elementi CAD sustava: računala i programska podrška. Dvodimenzionalno crtanje i trodimenzionalno modeliranje u CAD-u.

Literatura:

1. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetizam I i II*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.
2. Lowther, Silvester: *Computer-Aided Design in Magnetics*, Springer, 1986.
3. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetic Fields, Waves and Numerical Methods*, IOS Press, 2000.

ZPM04A2 OBJEKTNO ORIJENTIRANO PROGRAMIRANJE**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vedran Mornar

Objektni model i njegovi elementi (apstrakcija, učajurivanje, nasljeđivanje, tipizacija). Razredi (klase) i objekti. Varijable i postupci kao članovi razreda. Privatni, zaštićeni i javni članovi razreda. Odnosi među razredima: asocijacija, jednostruko i višestruko nasljeđivanje, sadržavanje, korištenje. Višeobličje (polimorfizam) i virtualne funkcije. Vrste razreda (konkretni, apstraktni i čvorni razredi, razredi sučelja). Notacija: dijagrami razreda, dijagrami prijelaza stanja i objektni dijagrami. Specifikacije projekta. Objektno orijentirano programiranje u C++. Visual Basic i programiranje zasnovano na objektima. Microsoft Office i objekti.

Literatura:

1. G. Booch: *Object-oriented Analysis and Design With Applications*, second edition, Addison-Wesley, 1994.
2. B. Stroustrup: *The C++ Programming Language*, Addison-Wesley, 1997.
3. B. Motik, J. Šribar: *Demistificirani C++*, Element, Zagreb, 1997.

ZFI0405 OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**3+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Mile Baće, prof.dr.sc. Nenad Debrecin

Principi obnovljive energije. Sunčevo zračenje, ekstraterestičko, terestičko. Mjerenje zračenja. Ozračenje nagnute plohe. Sunčeva energija kao izvor topline. Prijenos topline i stupanj djelovanja kolektora. Fotovoltaična konverzija. Energija vjetra. Stupanj djelovanja i izvedbe vjetrogeneratora. Fotosinteza. Energija biomase. Energija valova, plime i oseke. Termička konverzija topline oceana. Geotermalna energija. Vodikov energetski sustav. Spremanje i transport energije.

Literatura:

1. P. Kulišić: *Novi izvori energije - sunčana energija i energija vjetra*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. I. Twidell, T. Weir: *Renowable Energy Resources*, Cambridge University Press, 1986.
3. R. H. Taylor: *Alternative Energy Sources*, Adam Hilger Ltd. Bristol, 1983.

**ZVN17B2 OBNOVLJIVI IZVORI I NAPREDNE
TEHNOLOGIJE PRETVORBE ENERGIJE****2+0+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Nenad Debrecin, prof.dr.sc. Mile Baće,
prof.dr.sc. Lars E. Norum

Obnovljivi izvori za proizvodnju električne energije: Energetska elektronika za sustave pretvorbe energije. Distribuirana proizvodnja električne energije. Ekonomija obnovljivih izvora i distribuirane proizvodnje električne energije. Analiza foto-naponskih sustava i vjetroelektrana za samostalne sustave ili s priključkom na elektroenergetski sustav. Osnovni principi i primjena obnovljivih izvora. Energija u svijetu u budućnosti. Održiva elektroenergetska budućnost. Tehnološki izazovi i raspoloživost obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije.

Literatura:

1. Boyle, G. (ed.): *Renewable Energy*, Oxford University Press, Oxford 2002
2. Markvart, T. (ed.): *Solar Electricity*, John Wiley and Sons, NY
3. Manwell, J. F.: *Wind Energy Explained*, John Wiley and Sons, NY 2002

**ZRS07B1 ODABRANA POGLAVLJA IZ
PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA****2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Mario Žagar

Programsko inženjerstvo kao disciplina. Temeljna znanja programskog inženjerstva. Etika. Životni ciklus programskih proizvoda. Uzorci. Unified Modelling Language (UML). Programaska podrška mikroracunala. Programiranje umreženih računalskih sustava - mrežno računarstvo, mrežne informacijske usluge. Objedinjavanje sklopovske opreme, operacijskog sustava, programskog jezika i aplikacija u jedinstvenu cjelinu. Usporedbena analiza tradicionalne i objektivne paradigme. Common Object Request Broker Architecture (CORBA). Napredni koncepti raspodijeljenog računarstva. JAVA - moderni objektno usmjereni programski jezik. Javini alati, Java Native Interfaces (JNI), Java Foundation Classes (JFC), Java Beans, Remote Method Invocation (RMI). Programiranje i korištenje udaljenih uređaja priključenih na mrežu (sigurnost, kompresija podataka, dohvatljivost, prenosivost). Projekti i praktičan rad.

Literatura:

1. I. Sommerville: *Software Engineering*, 5/e, Addison-Wesley, 1995.
2. K. Arnold, J. Gosling: *The Java Programming Language*, 2/e, Addison-Wesley, 1997.
3. B. Schneier: *Applied Cryptography*, J. Wiley, 1996.

ENE19A2 ODRŽAVANJE POGONA EES-A**2+1+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Tomislav Tomiša, prof.dr.sc. Sejid Tešnjak

Pojmovi i definicije održavanja. Organiziranje održavanja. Planiranje i upravljanje s održavanjem. Priprema aktivnosti kao težišna točka održavanja. Integrirani sustavi održavanja. Provjera sustava tijekom održavanja. Troškovi održavanja. Karakteriziranje učinaka održavanja. Optimalno stanje rezervnih dijelova. Održavanje temeljeno na pravnim aspektima. Povijesni podaci i statistike. Značenje održavanja s obzirom na tehnička ograničenja. Rezultati ukupne produktivnosti održavanja. Održavanje i kakvoća su partneri. Održavanje u tržišnim uvjetima.

Literatura:

1. A. Rotzel: *Instandhaltung - eine betriebliche Herausforderung*, 2. Auflage, VDE Verlag, 2001.
2. M. Shahidepour: *Maintenance Scheduling in Restructured Power Systems*, Kluwer, 2000.
3. IEEE Working Group: *IEEE Guide for Maintenance, Operation, and Safety of Industrial and Commercial Power Systems*, IEEE Press, 1998.

HUM01A1 ODRŽIVI RAZVOJ I ZAŠTITA OKOLIŠA**2+0+0****Nositelj:** Mr.sc. Damir Subašić

Ekologija, okoliš, zaštita okoliša, veza sa gospodarstvom. Pritisci na okoliš, problemi i trendovi: atmosfera, klima, Kyoto protokol, vode, tlo, šume, ribarstvo, hrana, glad, energija, transport, bioraznolikost, otpad, Bazelska konvencija. Proricanje (ne)moguće budućnosti. Održivi razvoj, izmišljotina zelenih ili realnost. Održivo poduzetništvo. Dow Jones Sustainability Group Index. Poduzetnički koncepti za 21. stoljeće. Nove teme za biznis: društvena odgovornost korporacija,

održiva potrošnja, promijenjene potrošačke potrebe, trgovina i okoliš, odgovornost za produkt. Alati za upravljanje održivim razvojem: EMS, ISO 14000, izvještavanje o okolišu, obračun potrošenog okoliša, analiza životnog ciklusa produkta, projektiranje za okoliš. Održivi razvoj: gdje su hrvatska poduzeća?

Literatura:

1. Global Environment Outlook 2000 UNEP, 1999.
2. J.-O. Willums: *The Sustainable Business Challenge - A Briefing for Tomorrow's Business Leaders*, Greenleaf Publishing and the Foundation for Business and Sustainable Development, 1998.

ZPM02A1 OPERACIJSKA ISTRAŽIVANJA

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Damir Kalpić

Linearno programiranje. Izrada modela. Grafičko rješenje i post-optimalna analiza. Simpleks. Dualnost. Višefazna proizvodnja. Problem smjese. Problem pridruživanja. Transportni problem. Višekriterijsko, separabilno, mješovito-cjelobrojno, nelinearno, dinamičko programiranje. Raspodjela investicija. Analiza mreža. Algoritmi grananja. Mrežno planiranje. Zamjena i izbor opreme. Optimalne zalihe. Markovljevi lanci. Donošenje odluka. Praktični rad: korištenje gotovih programa, izrada vlastitog programa.

Literatura:

1. D. Kalpić, V. Mornar: *Operacijska istraživanja*, DRIP, Zagreb, 1996.
2. A. Ravindran, D. T. Phillips, J. J. Solberg: *Operations Research*, J. Wiley, 1987.
3. R. Bronson: *Schaum's Outline of Operations Research*, McGraw-Hill, 1997.

RAČ0506 OPERACIJSKI SUSTAVI I

3+1+2

Nositelji: Prof.dr.sc. Leo Budin, doc.dr.sc. Marin Golub

Uloga i zadaci operacijskih sustava. Sklopovske podloge za ostvarivanje funkcija operacijskih sustava. Programi, programski zadaci, procesi i dretve unutar računalnog sustava. Međusobno isključivanje dretvi. Jezgra operacijskog sustava. Komunikacija između dretvi, sinkronizacijski mehanizmi. Načini dodjele procesora dretvama. Uvažavanje vremenskih ograničenja. Hijerarhija spremničkog prostora. Dodjeljivanje radnog spremnika. Svojstva pomoćnih spremnika. Virtualni spremnički prostor. Datotečni podsustav. Pouzdani diskovni podsustavi. Komunikacija između procesa. Model korisnika i poslužitelja. Sučelje za primjenske programe.

Literatura:

1. A. Silberschatz, P. B. Galvin: *Operating System Concepts*, Addison-Wesley, 1994.
2. A. S. Tanenbaum: *Modern Operating Systems*, Prentice-Hall, 1992.

ZER18A1 OPERACIJSKI SUSTAVI II

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Leo Budin, doc.dr.sc. Marin Golub

Analiza određenosti sustava zadataka u računalnim sustavima. Komunikacija između procesa u raspodijeljenim sustavima. Razmjena poruka, pozivi udaljenih procedura, dijeljeni raspodijeljeni spremnički prostor. Globalni logički sat umreženog sustava. Međusobno isključivanje i sinkronizacija u raspodijeljenim sustavima. Mrežni datotečni sustavi. Potpuni zastoj i načini njegova izbjegavanja. Sigurnost umreženih sustava: načini ugrožavanja sigurnosti i mogućnosti uvećanja stupnja sigurnosti. Osnove kriptografije. Kriptosustavi s tajnim i javnim ključevima. Sigurnosni protokoli.

Literatura:

1. G. Couloris, J. Dollimore, T. Kindberg: *Distributed Systems*, Addison-Wesley, 1994.
2. P. K. Sinha: *Distributed Operating Systems*, IEEE Computer Society Press, 1997.
3. W. Kou: *Networking Security and Standards*, Kluwer, 1997.

ZVF23A1 OPTIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE**2+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zvonimir Šipuš, doc.dr.sc. Branka Medved-Rogina

Postupci multipleksiranja u optičkim komunikacijskim sustavima (TDM, WDM i DWDM). Ograničenja zbog disperzije, gušenja i nelinearnih učinaka. Optička pojačala, spektralna ovisnost pojačanja, utjecaj šuma. Metode kompenzacije disperzije. Projektiranje optičkog linka. Solitonski sustavi. Zračni optički komunikacijski sustavi, standardi i primjene. Utjecaj atmosfere na širenje optičkog signala. Optičke mrežne tehnologije. LAN i WAN mrežne strukture. SONET/SDH optičke mreže. Prijenos IP protokola preko optičke mreže. Sveoptičke mreže. Integracija višestrukih usluga u jednoj mreži. Analiza kvalitete usluga (QoS). Privatne širokopojasne mrežne usluge, komponente, standardi i primjene (CATV, Internet, inteligentne usluge). Standardi i postupci pri projektiranju (ITU, IEEE).

Literatura:

1. G. P. Agrawal: *Fiber-Optic Communication Systems*, J. Wiley, 1997.
2. P. Tomsu, C. Schmutzer: *Next Generation Optical Networks: The Convergence of IP Intelligence and Optical Technologies*, Prentice Hall, 2001.

RKP1308 OPTIČKI KOMUNIKACIJSKI SUSTAVI**3+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zvonimir Šipuš

Vođeni optički val, Maxwellove jednadžbe. Valna i modelarna jednadžba. Svetlovod stepeničastog i gradijentnog indeksa loma. Modovi. Gušenje, apsorpcija, raspršenje. Fazna i grupna brzina, međumodna, materijalna i valovodna disperzija. Poluvodički optički izvori, rubni i površinski, laser i svjetleća dioda (LED). Poluvodički fotodetektor, pin- i lavinska fotodioda. Spajanje. Plastični svjetlo vodi. Proizvodnja. Kabeli. Optičke mreže, gusti valni multipleks (DWDM), multipleks podnosioca. Navođene optičke komunikacije u atmosferi, antene, pozadina. Optički prijammnici, pretpojačala, osjetljivost. Izravna, homodinska i heterodinska detekcija.

Literatura:

1. A. Yariv: *Optical Electronics in Modern Communications*, Oxford University Press, 1996.
2. G. P. Agrawal: *Fiber-optic Communication System*, J. Wiley, 1997.
3. J. Budin: *Optične komunikacije*, Univerza v Ljubljani, 1993.

ZER09A1 OPTIMIRAJUĆI JEZIČNI PROCESORI**2+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Siniša Srbljić

Struktura optimirajućih jezičnih procesora: analiza toka podataka, analiza tijeka izvođenja programa, analiza zavisnosti podataka i analiza pseudonima. Postupna pretvorba međukoda više razine u međukod srednje i niže razine. Tehnike optimiranja: strojno nezavisno optimiranje, strojno zavisno optimiranje, lokalno optimiranje, globalno optimiranje i interproceduralno optimiranje. Tehnike optimiranja namijenjene računalima posebne arhitekture. Tehnike optimiranja namijenjene računalima zasnovanim na višerazinskim hijerarhijskim memorijama. Vrednovanje tehnika optimiranja.

Literatura:

1. S. S. Muchnick: *Advanced Compiler Design and Implementation*, Morgan Kaufmann, 1997.
2. R. Morgan: *Building an Optimizing Compiler*, Butterworth-Heinemann, 1998.
3. S. Srblić: *Jezični procesori 2: Analiza izvornog i sinteza ciljnog programa*, Element, Zagreb 2002.

**ZRS04A1 OPTIMIRANJE I PRIMJENA ADAPTIVNIH
REGULATORA S REFERENTNIM MODELOM****2+0+1****Nositelji:** Doc.dr.sc. Željko Ban, doc.dr.sc. Stjepan Bogdan

Adaptivno upravljanje sustavima primjenom referentnog modela. Osnovni i modificirani kontinuirani i digitalni algoritmi parametarske i signalne adaptacije. Realizacija algoritama adaptacije neizravnom logikom i neuronskom mrežom. Primjena Matlaba i programskog paketa za optimiranje parametara sustava u stvarnom vremenu za određivanje koeficijentata algoritama adaptacije. Primjena adaptivnih regulatora za kompenzaciju promjene parametara, nelinearnosti i djelovanja poremećajne veličine slijednih sustava i industrijskih procesa.

Literatura:

1. H. Butler: *Model Reference Adaptive Control*, Prentice-Hall, 1992.
2. M. Kristić, I. Kanellakopoulos, P. Kokotović: *Nonlinear and Adaptive Control Design*, J. Wiley, 1995.
3. I. D. Landau, R. Lozano, M. M'Saad: *Adaptive Control*, Springer, 1998.

ZRS11A2 OPTIMIRANJE PARAMETARA SUSTAVA**2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Željko Ban

Metode i područja primjene optimiranja parametara sustava. Metode optimiranja parametara bez ograničenja: gradijentne, simpleks, Nelder i Mead te slučajnog izbora parametara. Metode optimiranja parametara s ograničenjem. Određivanje lokalnog i globalnog optimuma. Kriteriji optimiranja parametara: integralni i pokazatelji kvalitete upravljanja. Primjena metoda optimiranja za određivanje parametara sustava i regulatora. Programski paketi za optimiranje parametara simuliranjem i u stvarnom vremenu.

Literatura:

1. W. E. Biles, J. J. Swain: *Optimization And Industrial Experimentation*, J. Wiley, 1980.
2. A. Grace: *Optimization Toolbox For Use With Matlab*, The Math Works, Inc., 1995.
3. K. J. Srtóm, T. H"agglund: *Pid Controllers*, Instrument Society of America, 1995.

RKP0907 OPTOELEKTRONIČKI SKLOPOVI**2+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zvonimir Šipuš

Koherencija. Laserski sustav, uvjet praga, osciliranje, pumpanje. Širina spektralne linije. Rezonator, vremenski i prostorni modovi. Sferna zrcala, uvjet stabilnosti, modalni volumen, dualni i ekvivalentni sustavi. Kruti, plinski, poluvodički, tekući, ekscimerski laseri. Q-prekapčanje, sklopke, sprezanje modova. Optičke komponente, fazne ploče, prizme, polarizatori, filtri, izolatori, cirkulatori, pojačala. Modulacija svjetlosti pumpanjem, duljinom šupljine, Zeemanovim i Starkovim efektom, mehanooptička, elektrooptička. Holografija, snimanje i reprodukcija, vrste holograma. Svjetlovod kao senzor.

Literatura:

1. B. E. A. Saleh, M. C. Teich: *Fundamentals of Photonics*, J. Wiley, 1991.
2. P. Bhattacharya: *Semiconductor Optoelectronic Devices*, Prentice Hall, 1997.
3. A. Yariv: *Optical Electronics in Modern Communications*, Oxford University Press, 1996.

TKI01A1 ORGANIZACIJA OBRADJE PODATAKA**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zoran Skočir

Obrada podataka u telekomunikacijskoj mreži. Preslikavanje realnog svijeta u informacijski sustav. Pojam objekta, entiteta, atributa, vrijednosti atributa, domene. Baza podataka: definicija i osnovni pojmovi. Model podataka. Relacijski model podataka: elementi strukture, relacijska algebra i relacijski račun, pravila integriteta, funkcijska, višeznačna i spojna ovisnost, normalne forme. Upitni jezik SQL. Model entiteta - veze. Objektno-orijentirani model podataka. Dimenzijski model.

Literatura:

1. Z. Skočir, I. Matasić, B. Vrdoljak: *Organizacija obrade podataka*, FER, Zagreb, 2000.
2. D. Maier: *The Theory of Relational Databases*, Computer Science Press, 1983.
3. M. Varga: *Baze podataka, konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka*, DRIP, Zagreb, 1994.

TKI08A1 ORGANIZACIJA TELEKOMUNIKACIJSKE MREŽE**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Vlasta Hudek

Postojeća arhitektura telekomunikacijske mreže. Vertikalna i horizontalna podjela mreže. Korisnička mreža: vrste korisničkog prometa, najvažnije arhitekture, troškovi izgradnje i održavanja. Osnovna mreža: organizacija, kapaciteti i usmjerenje prometa. Mjesni, međumjesni i internacionalni promet. Signalizacija, numeracija i tarifiranje prometa. Operativno upravljanje mrežom. Suradnja različitih mreža. Planiranje i praćenje razvoja mreže. Optimalno proširenje kapaciteta. Uvođenje novih tehnologija i usluga. Standardi.

Literatura:

1. Grupa autora: *Telekomunikacije i informatika - Odabrana poglavlja, I dio*, (Ur. I. Lovrek), Hrvatsko društvo za telekomunikacije, Zagreb, 1995.
2. Grupa autora: *Telekomunikacije i informatika - Odabrana poglavlja, II dio*, (Ur. I. Lovrek), Hrvatsko društvo za telekomunikacije, Zagreb, 1995.
3. D. Bear: *Principles of Telecommunications*, Peter Peregrinus, London, 1980.

HUM02A1 ORGANIZACIJSKA PSIHOLOGIJA**2+0+0**

Uvod u organizacijsku psihologiju: područja istraživanja; priroda i struktura poslovnih organizacija; mogućnosti primjene saznanja iz organizacijske psihologije. Suvremena poslovna sredina, novi način organiziranja, virtualne organizacije, upravljanje kvalitetom, menadžerska etika i društvena odgovornost. Psihološke osobine zaposlenika u organizacijama. Motivacija i motivatori, osnove procesa motiviranja. Grupni procesi i timski rad. Komunikacijski procesi u organizacijama. Vodstvo. Odlučivanje. Kreativno rješavanje problema. Organizacijske promjene.

Literatura:

1. M. Rijavec: *Uspješan menadžer: svakodnevne metode upravljanja*, MEP, Zagreb, 1995.
2. D. Miljković, M. Rijavec: *Odabrane teme iz organizacijske psihologije*, IEP, Zagreb, 2002.
3. S. P. Robbins: *Bitni elementi organizacijskog ponašanja*, Mate, Zagreb, 1996.

ZRS0104 OSNOVE DIGITALNIH RAČUNALA**2+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Mario Žagar, prof.dr.sc. Mario Kovač,
doc.dr.sc. Danko Basch

Prikaz podataka u računalu. Osnovni funkcionalni elementi računala. Klasifikacija naredbi. Načini adresiranja memorije. Arhitekture RISC i CISC. Mnemonički i binarni oblik naredbi. Povezanost sa sklopovljem računala. Vremenski signali i sklopovsko izvođenje naredbi. Programiranje u assembleru. Ulazno-izlazne naredbe i njihova povezanost sa sklopovljem za prijenos podataka. Funkcionalni elementi sklopovlja za ulazno-izlazni prijenos podataka. Mikroracunala, izgradnja i specifičnosti. Prikaz nekih karakterističnih komercijalnih mikroracunala.

Literatura:

1. D. Basch, M. Kovač: *Osnove procesora FRISC*, Antičić, Zagreb, 2002.
2. M. Kovač, D. Basch: *Osnove procesora ARM*, Antičić, Zagreb, 2002.
3. D. Basch, M. Žagar: *ATLAS - simulacija arhitekture mikroracunala*, Antičić, Zagreb, 1995.

ZOM0101 OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I**3+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zijad Haznadar, prof.dr.sc. Zoran Skočir,
prof.dr.sc. Petar Knežević, prof.dr.sc. Sead Berberović,
prof.dr.sc. Armin Pavić, prof.dr.sc. Šandor Dembitz

Struktura materije, naboji, Coulombov zakon, jakost električnog polja. Potencijal i napon, odnos polja i potencijala. Materija u električnom polju, indukcija, Gaussov zakon. Kapacitet, kondenzatori. Energija električnog polja. Električna struja. Otpor i Ohmov zakon, Jouleov zakon. Sila na naboj i vodič u magnetskom polju, magnetska indukcija. Biot-Savartov i Gaussov zakon. Magnetska svojstva materije, jakost magnetskog polja, zakon protjecanja. Faradayev zakon EM indukcije. Lenzovo pravilo. Obuhvaćeni magnetski tok, induktivitet i međuinaktivitet. Feromagnetski materijali, magnetski krugovi, transformator. Energija magnetskog polja. Veza teorije polja i krugova.

Literatura:

1. V. Pinter: *Osnove elektrotehnike, I i II dio, 7. izdanje*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
2. E. Šehović, M. Tkalić, I. Felja: *Osnove elektrotehnike - zbirka primjera, I dio, 5. izdanje*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetizam, Svezak 1*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.

ZOM0202 OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II**3+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zijad Haznadar, prof.dr.sc. Zoran Skočir,
prof.dr.sc. Petar Knežević, prof.dr.sc. Sead Berberović,
prof.dr.sc. Armin Pavić, prof.dr.sc. Šandor Dembitz

Osnovni pojmovi, elementi i struktura električnih krugova i mreža. Kirchoffovi zakoni. Električni krugovi s izvorima konstantne istosmjerne pobude. Periodičke struje i naponi. Primjena kompleksnog računa u analizi mreža sa sinusnim pobudama, pojam fazora, impedancija i admitancija, fazni odnosi, vektorski i topografski dijagrami. Frekvencijske karakteristike. Trenutačna, djelatna, jalova i prividna snaga. Postupci analize električnih mreža s linearnim elementima. Trofazni sustavi. Efekti nelinearnosti u izmjeničnom režimu rada, krugovi s harmonički složenim veličinama. Zavojnica sa željeznom jezgrom u krugu izmjenične struje, efekti nelinearnosti, transformator kao element električnog kruga.

Literatura:

1. V. Pinter: *Osnove elektrotehnike, I i II dio*, 7. izdanje, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
2. E. Šehović, M. Tkalić, I. Felja: *Osnove elektrotehnike - zbirka primjera, I. dio*, 5. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. J. A. Edminister: *Shaum's Outline of Theory and Problems of Electric Circuits*, McGraw-Hill, 1983.

ENE0406 OSNOVE ENERGETSKE ELEKTRONIKE**2+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zvonko Benčić, prof.dr.sc. Željko Jakopović

Područje energetske elektronike. Pregled topologija i funkcija pretvaračkih sklopova. Poluvodičke energetske sklopke: diode, tranzistori i tiristori. Pretvarački transformatori. Uvod u ispravljačke spojeve. Mosni i višefazni spojevi. Djelovanje usmjerivača na razdjelnu mrežu i trošila. Načela ostalih pretvaračkih spojeva. Zaštita od naponskih i strujnih preopterećenja elektroničkih pretvarača. Primjeri primjene: istosmjerni veleprijenosi, statički kompenzatori jalove snage, istosmjerni i izmjenični elektromotorni pogoni. Štednja energije.

Literatura:

1. J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese: *Osnove energetske elektronike, I dio*, Graphis, Zagreb, 2000.
2. N. Mohan, T. Undeland, W. Robins: *Power Electronics - Converters, Applications and Design*, J. Wiley, 1995.
3. Z. Benčić, Z. Plenković: *Energetska elektronika I*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

ESA0706 OSNOVE MEHATRONIKE**3+1+1****Nositelji:** Doc.dr.sc. Fetah Kolonić, doc.dr.sc. Nikola Švigir

Definicija mehatronike i osnovni pojmovi. Mehanika. Temeljni zakoni statike. Vrste opterećenja. Trenje i modeliranje trenja. Naprezanje i deformacije. Jednadžbe gibanja. Kinematika i dinamika krutog tijela, načelo D'Alamberta, Lagrangeova jednadžba gibanja. Klasifikacija mehanizama. Planetarni i harmonijski pijenosnici snage i gibanja, spojni mehanički elementi. Vibracije. Elektronička, hidraulička i pneumatska pojačala. Elektromehanički rotacijski i translacijski aktuatori. Hidraulički i pneumatski aktuatori i njihovo upravljanje. Senzori, karakteristike i obrada signala sa senzora. Mikroprocesorski sustavi, procesna sučelja i komunikacijsko povezivanje u mehatronici. Programska i sklopovska podrška. Razvojni sustavi.

Literatura:

1. O. Vinogradov: *Fundamentals in Kinematics and Dynamics of Machines and Mechanisms*, CRC Press, 2000.
2. C. Fraser, J. Milne: *Electro-mechanical Engineering. An Integrated Approach*, McGraw-Hill, 1994.
3. W. Roddeck: *Einführung in die Mechatronik*, Teubner, Stuttgart, 1997.

INE0506 OSNOVE MIKROELEKTRONIKE**2+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Petar Biljanović

Mikroelektroničke tehnike i tehnologije. Poluvodički materijal, jednostavni i složeni. Moderna tehnologija procesiranja čipova. Bipolarne i MOS komponente. CMOS i BiCMOS tehnologija. Principi integracije. Postupci stapanja ili superintegracije. Skaliranje kao metoda smanjenja dimenzija unutar čipova. Specifične pojave u VLSI/ULSI čipovima. Granice mikroelektronike. Kvantne pojave

i uvod u nanoelektroniku. Molekularna elektronika. Primjene mikroelektroničkih tehnologija u mikrotehnici.

Literatura:

1. P. Biljanović: *Mikroelektronika - Integrirani elektronički sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
2. P. Biljanović: *Poluvodički elektronički elementi*, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
3. J. M. Rabaey: *Digital Integrated Circuits*, Prentice Hall, 1996.

RKP0807 OSNOVE RADIOKOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA

3+1+0

Nositelj: Prof.dr.sc. Robert Nad

Deterministički i slučajni signali. Fourierova transformacija, Rayleighov teorem o energiji. Parsevalov teorem. Konvolucija. Gustoća spektra snage i autokorelacijska funkcija. Hilbertova transformacija i analitički signal. Sustavi bez izobličenja signala. Kompleksna anvelopa. Linearna i nelinearna izobličenja osnovnog i moduliranog signala u prijenosnom sustavu. Digitalni signali, uzorkovanje, aliasing. Osnove propagacije EM vala. Feding. Propagacija i slabljenje signala uz reflektirani val. Električno polje kao statistička funkcija lokacije i vremena. Međusobni utjecaj pojedinih odašiljača. Širenje EM vala na granici dvaju sredstava. Diverziti prijem. Planiranje odašiljačkih mreža. Osnove mobilnih komunikacija.

Literatura:

1. E. Zentner: *Antene i radiosustavi*, Graphis, Zagreb, 2001.
2. S. Haykin: *Communication Systems*, 4/e, J. Wiley, 2001.
3. R. E. Ziemer, R. L. Peterson: *Introduction to Digital Communication*, Prentice Hall, 2001.

AUT0807 OSNOVE ROBOTIKE

3+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Zdenko Kovačić

Vrste i karakteristike robota. Izvedbe i karakteristike elemenata robota. Položaj i orijentacija krutog tijela. Konvencija Denavit-Hartenberga. Kinematika i inverzna kinematika. Dinamičko modeliranje robota. Lagrange-Eulerova i Newton-Eulerova metoda. Planiranje trajektorije. Metode interpolacije. Hijerarhijsko upravljanje robotima. Algoritmi upravljanja koordinatama slijednih sustava robota (položaj, brzina, zakretni moment i sila). Roboti s umjetnom inteligencijom. Robotski vid. Osnovne karakteristike fleksibilnih proizvodnih sustava.

Literatura:

1. Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajčić: *Osnove robotike*, Graphis, Zagreb, 2002.
2. R. J. Schilling: *Fundamentals of Robotics - Analysis and Control*, Prentice Hall, 1990.
3. T. Šurina, M. Crneković: *Industrijski roboti*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

ZFI02A1 OSNOVE SPREMANJA ENERGIJE

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Mile Baće

Potreba spremanja energije, u elektroenergetskim sustavima, za korištenje obnovljivih izvora energije, u transportu. Opći kriteriji za spremnike energije. Elektrokemijski spremnici. Razvijeni akumulatori, olovni i NiCd akumulatori. Akumulatori u razvoju, goriva ćelija. Spremanje mehaničke energije – superzamašnjaci, komprimirani zrak, pumpno-akumulacijske hidroelektrane. Spremanje električne energije, kapacitivno, induktivno, supravodljivi spremnik. Podzemno spremanje topline. Kemijske reakcije, fazni prijelazi, toplinski kapacitet. Proizvodnja, spremanje i rekonverzija vodika. Ekonomija vodika.

Literatura:

1. G. Beghi: *Energy storage and transportation*, Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1980.
2. J. Jensen, B. Sorensen: *Fundamentals of Energy Storage*, J. Wiley, 1984.

TKI06B1 OSNOVE UPRAVLJANJA MREŽOM**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Marijan Kunštić

Elementi teorije upravljanja i odlučivanja. Funkcija izbora, relacija koordinacije i odlučivanja. Procedure donošenja odluka. Metode procesiranja ekspertnih informacija. Formalizam organizacijskih modela i struktura. TMN koncept, polazište za infrastrukturu upravljanja telekomunikacijskom mrežom. Sučelja i protokoli. Slojevita arhitektura mreže: principi dekompozicije i modeli. Domena statičkog, dinamičkog i adaptivnog upravljanja prometom, uslugama i performansama.

Literatura:

1. H. - G. Hegering, S. Abeck: *Integrated Network and System Management*, Addison-Wesley, 1993.
2. A. Girard: *Routing and Dimensioning in Circuit-Switched Networks*, Addison-Wesley, 1990.
3. G. Raman: *Fundamentals of Telecommunications Network Management*, IEEE Press, 1999.

TKI14A2 OSNOVE VIRTUALNIH OKRUŽENJA**2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Igor Sunday Pandžić

Virtualno okruženje: pojam, definicija. Model virtualnog okruženja: elementi scene, modeliranje, graf scene, transformacije koordinatnog sustava, prolaz kroz scenu. Grafika u stvarnom vremenu: tipični protočni sustav, sklopovlje, ubrzavanje, optimizacija protočnog sustava. Jezici, formati i programska sučelja. Detekcija presjeka i sudara: testovi presjeka, hijerarhijska detekcija sudara. Interakcija: odabir, manipulacija predmeta, navigacija. Virtualna okruženja na Internetu: prikaz virtualnih okruženja na WWW, vrste i formati podataka, zahtjevi na mrežu, mrežni protokoli. Napredne tehnike: umrežena virtualna okruženja, prividna i proširena stvarnost.

Literatura:

1. S. Pandžić: *Virtualna okruženja*, Element d.o.o., Zagreb, 2004.
2. T. Akenine-Möller, E. Haines: *Real-Time Rendering*, A. K. Peters Ltd., 1999.
3. M. Slater, A. Steed, Y. Chrysanthou: *Computer Graphics and Virtual Environments: From Realism to Real-Time*, Addison-Wesley Pub Co, 2001.

ZER03A1 OTVORENI UREDSKI SUSTAVI**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vlado Glavinic

Radna sredina temeljena na modelu elektroničkog ureda. Poslovanje protokom poslova, računalom podržana suradnja. Udaljena prisutnost i rad na daljinu, udaljeno održavanje sastanaka. Elektronički višemedijski dokumenti. Objektni model dokumenata, hipertekst i hipermedij. Obrada, pohranjivanje, pristup, razmjena i poslovanje višemedijskim dokumentima. Jezici za opis i protokoli razmjene višemedijskih dokumenata. Postupci integriranja uredskih distribuiranih aplikacija. Pretraživači i uređivači. Elektroničko trgovanje.

Literatura:

1. D. Chaffey: *Groupware, Workflow and Intranets. Reengineering the Enterprise with Collaborative Software*, Digital Press, 1998.
2. L. Bielawski, J. S. Boyle: *Electronic Document Management Systems: A User Centered Approach for Creating, Distribution & Managing Online Publications*, Prentice-Hall, 1996.
3. D. Coleman, R. Khanna: *Groupware: Technology and Applications*, Prentice-Hall, 1995.

ZRS12A2 OTVORENO RAČUNARSTVO**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Mario Žagar

Definicija otvorenog računarstva. Otvoreni i zatvoreni računarski sustavi. Prenosivost, prilagodljivost, dostupnost, suradnja. Otvorena sklopovska oprema, programska oprema i korisnici. Norme, njihova uloga i načini donošenja. Sučelja između operacijskih sustava, aplikacija i korisnika. Otvoreni sustavi u zahtjevnim okruženjima. Raspodijeljeno računarstvo. Sveprisutno računarstvo. Umrežavanje otvorenih sustava. Pristup izgradnji otvorenih, dinamičkih informacijskih usluga na Internetu. Jezici temeljeni na oznakama (HTML, XML, PHP, ...). Svijet Jave. Konceptija Jave. Osnove jezika Java. Sigurnost otvorenih sustava, klase, zahtjevi, higijena rada. Kriptografija. Kompresija podataka. Primjeri otvorenih aplikacija.

Literatura:

1. K. Arnold, J. Gosling: *The Java Programming Language, 2/e*, Addison-Wesley, 1997.
2. M. Žagar: *UNIX i kako ga iskoristiti*, Antonic, Zagreb, 1997.
3. P. Grey: *Open Systems*, McGraw-Hill, 1991.

ZEA04A1 OZVUČENJE I ZVUČNIČKI SUSTAVI**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Hrvoje Domitrović

Izabrana poglavlja iz fizikalne i fiziološke akustike, prostorna akustika. Pretpojačala i pojačala snage, mikrofoni, zvučnici (vrste, primjena, mjerenja). Govor, metode za određivanje razumljivosti, 100~V ozvučenje, sustavi ozvučenja, bežični prijenos zvuka. Primjena računala za projektiranje ozvučenja. Akustička mjerenja.

Literatura:

1. D. Davis, C. Davis: *Sound System Engineering*, Focal Press, 1997.
2. W. Ahnert, F. Steffen: *Sound Reinforcement Engineering*, Routledge, 1999.
3. J. Garas: *Adaptive 3d Sound Systems*, Kluwer, 2000.

ZVF22A1 PAKETSKE RADIOKOMUNIKACIJE**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Mislav Grgić

Internet protokoli (IP) i arhitektura mreže: lokalna i globalna mreža, klijent/poslužitelj, TCP/IP, adresiranje, domene, proxy, paketna komutacija, slijedna i neslijedna komunikacija, Ethernet. Mrežni uređaji: ponavljač, konzentator, most, preklopnik, usmjerivač/pretvarač. Mrežne usluge: elektronička pošta, prijenos datoteka, rad na udaljenom računalu, pregledavanje i pretraživanje podataka na Internetu. IP komunikacije u ISDN, ATM i xDSL mrežama. Kvaliteta usluge i upravljanje prometom u IP mrežama. Prijenos zvuka, podataka, slike i videesignala putem IP. IP telefonija i videokonferencija putem H.323 i SIP. IP mobilne komunikacije: WAP, GPRS. Bežične lokalne mreže. Sigurnost Interneta.

Literatura:

1. B. Furht: *Handbook of Internet Computing*, CRC Press, 2000.
2. A. Sloane, D. Lawrence: *Multimedia Internet Broadcasting*, Springer, 2001.
3. W. Feibel: *The Encyclopedia of Networking*, TheNetwork Press, 1996.

**ZER27A1 PARALELNO PROGRAMIRANJE U
RASPODIJELJENIM SUSTAVIMA****2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Marin Golub

Opći modeli izračunavanja. Osnovne tehnike višedretvenog programiranja. Podatkovno potican i događajima poticani modeli izračunavanja. Programiranje s uvažavanjem blagih vremenskih ograničenja. Model izračunavanja zasnovan na razmjeni poruka. Jednostavni protokoli razmjene poruka. Model izračunavanja s dijeljenim prostorom stanja: zapreke, monitori, transakcije. Podrška operacijskog sustava međuprocenoj i međudretvenoj komunikaciji. Sučelje za potporu razmjene poruka u računalnom grozdu. Ostvarenja sučelja za razmjenu poruka. Raspodijeljeni algoritmi. Adaptivno programiranje i programiranje s zaobilaženjem grešaka u raspodijeljenim sustavima.

Literatura:

1. P. van Roy, S. Haridi: *Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming*, MIT Press, Cambridge, Ma., 2004.
2. W. Gropp, E. Lusk, T. Sterling: *Beowulf Cluster Computing with Linux*, Second Edition, MIT Press, Cambridge, Ma., 2003.
3. W. Group, E. Lusk, A. Skjellum: *Using MPI, Portable Parallel Programming with Message-Passing Interface*, MIT Press, Cambridge, Ma., 1999.

ZVF21A1 PLANIRANJE MOBILNIH SUSTAVA**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Robert Nađ

Antene za bazne postaje i antene za prijenosne (mobilne) uređaje. Višestazno širenje, feding i Dopplerov pomak. Koherencijski pojas, frekvencijski neselektivni i selektivni višestazni feding. Okomura, Hata, Longley-Rice i Durkinov model. Propagacija unutar zgrada. Kodovi maksimalne spektralne efikasnosti. Model šifriranog kanala. CDMA sustavi, RAKE prijemnik. Sinkronizacija prijemnika, sinkronizacija mreže. Sektorizacija, dijeljenje ćelije. Mikro i piko ćelijske strukture. Hijerarhijske strukture ćelija. Pridjeljivanje kanala ćelijama. Centralizirano i decentralizirano dinamičko pridjeljivanje kanala. Prioriteti prekapčanja. Ukupna djelotvornost. FHMA prijemnici. Software radio.

Literatura:

1. E. Zentner: *Antene i radiosustavi*, Graphis, Zagreb, 2001.
2. G. L. Stuber: *Principles of Mobile Communications*, Kluwer, 1996.
3. T. S. Rappaport: *Wireless Communications*, Prentice Hall, 1996.

**ZMS09B1 PODATKOVNI VIŠEMEDIJSKI PRIJENOS I
RAČUNALNE MREŽE****2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Branko Jeren

Kratak pregled povijesti komunikacija. OSI model. Fizički mediji. Komunikacijski standardi. Modemi. Kompresije. LAN. WAN. ISDN i B-ISDN, ATM. Virtualne veze i datagrami. Poslužitelji i posljedice njihove primjene na stanje u mrežama. Prijenos izokronih i kontinuiranih signala. Osiguranje širine pojasa i kakvoće usluge. Kompresije s gubitkom i bez. Zaštita od smetnji, neovlaštenog pristupa i prisluškivanja. Informacijski servisi i druge usluge. Koncept multi-medijalnosti i povezivanja podataka u distribuiranim sustavima-hipertekst.

Literatura:

1. A. S. Tanenbaum: *Computer Networks*, Prentice-Hall, 1994.
2. D. Comer: *Internetworking with TCP/IP*, Prentice-Hall.
3. C. Malamud: *Stacks*, Prentice-Hall.

TKI15A1 POKRETLJIVOST U MREŽAMA**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Ignac Lovrek, doc.dr.sc. Maja Matijašević

Model pokretne mreže. Pokretljivost terminala, osoba i usluga. Arhitektura pokretnih mreža. Pokretni Internet: pokretni IP, optimizacija usmjeravanja, TCP u bežičnoj mreži. Pristupni protokoli za kanalske i paketske pristupne mreže. Protokolni složaj GSM, GPRS i UMTS mreže. IP u jezgrenoj mreži. Pokretni terminali: pregled mogućnosti i prilagodba sadržaja. Bežične lokalne mreže. Arhitekture i protokoli ad-hoc mreža. Usluge u naprednim mrežama.

Literatura:

1. C. Huitema: *IPv6: The New Internet Protocol*, 2/e, Prentice Hall, 1998
2. H. Kaaranen, A. Ahtiainen, L. Laitinen, S. Naghian, V. Niemi: *UMTS - Architecture, Mobility and Services*, J. Wiley, 2001.

TKI19A1 POKRETNi PROGRAMSKI AGENTI**2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Gordan Ježić

Osnovni pojmovi i obilježja programskih agenata i agentskih sustava. Programski model pokretnog agenta. Sustav pokretnih agenata: upravljanje, pokretljivost, komunikacija i suradnja. Agentski jezici, protokoli i standardi. Agentske platforme, sigurnosni mehanizmi, međudjelovanje različitih sustava. Višeagentski sustavi: mreža pokretnih agenata, arhitektura, organizacija i koordinacija. Metode oblikovanja, programski alati i primjena. Programska izvedba agenata: agentski-orijentirano programiranje, agenti u programskom jeziku Java.

Literatura:

1. W. R. Cockayne, M. Zyda: *Mobile Agents*, Prentice Hall, 1997.
2. M. Wooldridge: *An Introduction to MultiAgent Systems*, Wiley, 2002.
3. J. Ferber: *Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, 1999.

ZEN01A1 pouzdanost ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vladimir Mikuličić

Pouzdanost i raspoloživost komponente, funkcije gustoće vjerojatnosti kvara, učestalosti kvara i popravka. Modeliranje pouzdanosti sustava s neovisnim komponentama. Matematički modeli za proračun pouzdanosti i raspoloživosti složenih sustava. Pouzdanost i raspoloživost sustava s ovisnim komponentama. Sustavi s rezervom. Markovljevi modeli. Sustavi s popravljivim komponentama. Utjecaj okolice na pouzdanost i raspoloživost sustava. Teorija obnavljanja. Optimiranje pouzdanosti.

Literatura:

1. *Prvo i drugo savjetovanje o pouzdanosti u elektrotehnici*, "Elektrotehnika", časopis SEITH i udruženih izdavača, Zagreb, godišta 1980., 1981., 1983.
2. R. Billinton: *Power System Reliability Evaluation*, Gordon and Breach, 1970.
3. J. Endrenyi: *Reliability Modeling in Electric Power Systems*, J. Wiley, 1978.

**ZER17A2 POUZDANOST I NEOSJETLJIVOST NA
POGREŠKE DIGITALNIH SUSTAVA**

2+1+1

Nositelj: Doc.dr.sc. Vlado Struk

Kvarovi i pogreške. Funkcije pouzdanosti. Pouzdanost komponenata i pouzdanost sustava. Serijski i paralelni sustavi. Metode poboljšavanja pouzdanosti. Redundancija i izbjegavanje kvarova. Vremenska redundancija. Maskirajuća i dinamička sklopovska redundancija. Sustavi neosjetljivi na kvarove. Primjena kodiranja i glasanja. Samoispitni sklopovi. Oporavak od kvara. Rekonfigurabilni sustavi. Popravljivi sustavi. Funkcija raspodjele vjerojatnosti obnavljanja. Intenzitet obnavljanja. Srednje vrijeme do popravka. Raspoloživost sustava.

Literatura:

1. U. Peruško: *Digitalna elektronika*, Školska knjiga, 1996.
2. D. Siewiorek, E. Swartz: *Reliable Computer Systems*, Digital Press, Bedford, 1992.
3. B. W. Jonson: *Design and Analysis of Fault-Tolerant Digital Systems*, Addison-Wesley, 1989.

TKI1108 POUZDANOST TELEKOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA

3+1+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Branko Mikac, doc.dr.sc. Željka Car

Osnovne definicije pouzdanosti, raspoloživosti i sigurnosti sustava. Kvarovi, neispravnosti i pogreške. Vjerojatnosni model: funkcija intenziteta kvarova, srednje vrijeme do kvara. Vrste redundancije. Strukture pouzdanosti: serijska, paralelna, r od n i struktura s odlukom većine. Određivanje pouzdanosti složenih struktura: analitičke metode, Monte Carlo simulacija. Pouzdanost komunikacijske mreže: s - t pouzdanost, k - pouzdanost. Topološki parametri mreže. Osjetljivost pouzdanosti. Dijagnostika kvarova digitalnih sustava: Pouzdanost i testiranje programske podrške. Samodijagnostički sustavi. Markovljevi model raspoloživosti. Sustavi s tolerancijom neispravnosti.

Literatura:

1. B. Mikac: *Pouzdanost telekomunikacijskih sustava*, FER, Zagreb, 1999.
2. M. L. Shoomann: *Probabilistic Reliability, An Engineering Approach*, McGraw-Hill, 1968.
3. K. Trivedi: *Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications*, 2/e, J. Wiley, 2001.

RKP1508 PRIJAMNICI

3+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Hrvoje Domitrović

Obrada audio signala u analognim i digitalnim radiokomunikacijama. Analiza svih faza radiodifuznog lanca za AM, FM, i digitalno modulirane signale. Prijemnici za AM, FM i QPSK signale. Prijemne antene, VF pojačala, mješaći, MF pojačala i demodulatori. Audio radiodifuzija DSR i DAB. Digitalni prijemnici s DSP stupnjevima. Digitalna AM i FM radiodifuzija. Integrirani i multimedijski sustavi u radio prijenosu.

Literatura:

1. W. Hoeg, T. Lauterbach: *Digital Audio Broadcasting: Principles and Applications*, J. Wiley, 2001.
2. J. Watkinson: *Convergence in Broadcast and Communications Media: The Fundamentals of Audio, Video, Data Processing and Communications Technologies*, Focal Press, 2001.
3. T. Shiomi, M. Hatori: *Digital Broadcasting*, IOS Press, 2000.

**ENE22A1 PRIJELAZNE POJAVE I ELEKTROMAGNETSKA
KOMPATIBILNOST U EE SUSTAVU****2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Ivo Uglešić

Teoretske osnove proračuna prijelaznih elektromagnetskih pojava. Podjela prijelaznih pojava prema frekvencijskim područjima. Modeliranje transformatora, izvora (struje groma, standardnog izvora), prekidača (idealnog, neidealnog, kontroliranog), prijenosnih vodova i kabela, odvodnika prenapona, nelinearnog induktiviteta i induktiviteta s histerezom. Praktični primjeri prijelaznih pojava: uklapanje voda, privremeni prenaponi, statistička analiza, slučajevi ferorezonancije, atmosferski prenaponi. Elektromagnetska kompatibilnost u visokonaponskim postrojenjima. Nastanak i širenje elektromagnetskih poremećaja u postrojenjima. Preporuke za smanjenje prijelaznih prenapona u sekundarnim krugovima VN rasklopnih postrojenja.

Literatura:

1. P. Chowdhuri: *Electromagnetic Transients in Power Systems*, RSP, 1996.
2. N. Watson, J. Arrilaga: *Power Systems Electromagnetic Transients Simulation*, IEE, 2003.
3. P. Hasse, J. Wiesinger: *EMV Blitz-Schutzzonen-Konzept*, VDE-Verlag 1994.

ENE0506 PRIJENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE**3+1+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zdravko Hebel, doc.dr.sc. Ivica Pavić

Zadaće prijenosa električne energije i prijenosni sustavi. Konstrukcijske karakteristike nadzemnih vodova. Elektroenergetski kabeli. Električni parametri vodova. Simetrične komponente i parametri za nesimetrična pogonska stanja. Teorija prijenosa. Modeli voda. Određivanje napona i struje duž voda. Transformator i generator u prijenosu. Prijelazne pojave u dugim vodovima. Problemi ekonomičnosti prijenosa. Izbor napona i presjeka vodiča. Istosmjerni prijenos. Budućnost prijenosa električne energije.

Literatura:

1. M. Ožegović, K. Ožegović: *Električne energetske mreže, I dio*, FESB, Split, 1990.
2. S. Nikolovski: *Elektroenergetske mreže I - Zbirka riješenih zadataka*, ETF, Osijek, 1998.
3. *Prijenos električne energije - auditorne vježbe*, FER, Zagreb, 2002.

TKI11A2 PRIJENOS PODATAKA**2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Alen Bažant

Model kanala za prijenos podataka. Kanal prijenosa kao linearni i vremenski nepromjenjivi sustav. Prijenosne linije. I, II i III Nyquistov kriterij. Optimalni prijemni i predajni filter. Vjerojatnost pogreške simbola. Prijenos u osnovnom pojasu. Intersimbolna interferencija. Ekualizacija. Primjena digitalnih filtera u prijenosu podataka. Poništavanje odjeka. Kodiranje pseudoslučajnim slijedom. Linijsko kodiranje. Modulacijski postupci u prijenosu podataka. Primjena komutacije okvira i ATM-a u prijenosu podataka.

Literatura:

1. S. Haykin: *Communication Systems*, 4/e, J. Wiley, 2001.
2. W. Stallings: *Data & Computer Communications*, 6/e, MacMillan, 2000.
3. V. Vunderl: *Prijenos podataka*, Liber, Zagreb, 1985.

ZPM0301 PRIMJENA RAČUNALA**1+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Marijan Đurek

Računalna i programska oprema. Jednokorisnički i višekorisnički operacijski sustavi. Uređivači i procesori teksta. Tablični kalkulatori. Programski alati za pripremu i obradu nacрта i slika. Računalne mreže: lokalne, globalne. Prijenos podataka i rad na udaljenom računalu. Internet. Mrežni servisi. Pretraživanje Interneta. Elektronska pošta. Osnove programiranja u C-u.

Literatura:

1. D. Grundler: *Primijenjeno računalstvo*, Graphis, Zagreb, 2000.
2. L. Budin: *Informatika za 1. razred gimnazije*, Element, Zagreb, 1999.

ZOM07B1 PRIMJENE METODE KONAČNIH ELEMENATA**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zijad Haznadar

Numeričko rješavanje jednadžbi elektromagnetskih potencijala. Metoda konačnih elemenata. Primjeri primjene na rješavanju Poissonove i difuzijske jednadžbe: dinamička, kvazistatička i statička električna i magnetska polja u elementima i uređajima u elektrostojarstvu. Struktura paketa za proračun metodom konačnih elemenata. Projektiranje pomoću računala (CAD). Osnovni elementi CAD sustava: računala i programska podrška. Dvodimenzionalno crtanje i trodimenzionalno modeliranje u CAD-u.

Literatura:

1. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetizam I i II*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.
2. Zienkiewicz: *The Finite Element Method*, McGraw-Hill, 1977.
3. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetic Fields, Waves and Numerical Methods*, IOS Press, 2000.

ZRS17A2 PROCESNA MJERENJA**2+0+2****Nositelji:** Doc.dr.sc. Ivan Petrović, doc.dr.sc. Damir Ilić

Mjerenje kao dio proizvodnog procesa. Načela djelovanja i podjela osjetila i mjernih pretvornika s obzirom na fizikalno-kemijska svojstva i tok materije i energije; zahtjevi u izvedbi i primjeni. Obradba i prijenos mjernih signala do upravljačkog mjesta, otklanjanje smetnji. Osnove inteligentnih mjerenja. Vizualizacija procesnih veličina i cjelokupnog procesa. Prikaz i analiza mjernih rezultata, procjenjivanje mjerne nesigurnosti. Primjena međunarodnih propisa i preporuka za osiguranje i nadzor kakvoće. Primjeri projektiranja mjerne i ispitne opreme u automatizaciji procesa.

Literatura:

1. N. Perić, I. Petrović: *Procesna mjerenja - predavanja*, Skripta Zavoda za APR, FER Zagreb, 1999.
2. J. Butorac, S. Butorac: *Mjerenja u industriji - I dio predavanja*, Skripta Zavoda za OEM, FER Zagreb, 1997.
3. J. Butorac, S. Butorac: *Mjerenja u industriji - I dio predavanja*, Međunarodni i državni mjeriteljski propisi i preporuke: HN, EN, ISO, IEC.

**HUM14A1 PRODUKCIJA MEDIJSKIH I
MULTIMEDIJSKIH PROJEKATA****2+0+0****Nositelj:** Doc. Vedran Mihletić

Osnove produkcije u medijima. Usklađivanje kreativnih i komercijalnih aspekata medijskog projekta. Ideja, forma i studija izvodljivosti medijskog projekta. Analiza tržišta medijskih i multimedijiskih projekata. Financijsko pravni aspekti produkcije medijskih projekata. Distribucija i plasman medijskog projekta.

Marketing i promocija medijskog projekta. Ustroj i operativa televizijskih postaja. Upravljanje medijskim projektom. Izvori financiranja medijskog projekta (Media Financing). Kreativni pristup korištenju novih medijskih tehnologija. Usporedna analiza hrvatskog i inozemnog medijskog tržišta. Producerske specifičnosti audiovizualnih tehnika u promociji. Organizacija proizvodnje medijskog projekta (Production Management). Osobni menadžment (Personal Management) u medijima i medijskim projektima.

Literatura:

1. D. Matković: *Televizija - igračka našeg stoljeća*, AGM, Zagreb, 1995.
2. K. Jurek: *Careers in Communicatio*, Focal Press, 1999.
3. G. Kindem, R. B. Musburger: *Introduction to Media Production*, Focal Press, 1998.

ZEA07A2 PROFESIONALNI TONFREKVENCIJSKI UREĐAJI

2+0+1

Nositelj: Doc.dr.sc. Siniša Fajt

Studijski mikrofoni. Studijski zvučnici. Tehnika snimanja. Postupci stereo snimanja. Višekanalna tehnika snimanja. Uređaji za efekte. Regulatori smjera. Uređaji za odjek. Stolovi za miješanje, analogni i digitalni. Povezivanje i prilagođenje uređaja i sustava studija i rezije. Akustičko i optičko praćenje signala. Organizacija radiostanice. Uređaji za napajanje i vodovi. Linijski studijski izvori zvuka analogni i digitalni. Analogni i digitalni uređaji za obradu signala. Računalo u obradi i snimanju glazbe i govora.

Literatura:

1. J. Webers: *Tonstudioteknik*, Franzis-Verlag Munchen, 1979.
2. T. Jelaković: *Tranzistorska audio pojačala*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1974.

ZPM05O2 PROGRAMIRANJE

2+1+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Vedran Mornar, prof.dr.sc. Marijan Đurek, doc.dr.sc. Krešimir Fertalj

Strategija rješavanja problema na računalu. Raščlanjivanje na podzadatke. Proceduralni programski jezik. Pseudokod. Osnovni tipovi podataka i njihov interni prikaz. Osnovne strukture podataka: polja, zapisi. Osnovne programske strukture: slijed, selekcija, petlja. Funkcije, procedure, potprogrami, korištenje potprogramske biblioteke. Rad s datotekama: slijedne, direktne, formatizirane, neformatizirane. Pokazivači. Dinamička alokacija memorije. Praktični rad: C.

Literatura:

1. B. W. Kernighan, D. M. Ritchie: *The C Programming Language, 2/e*, Prentice Hall, 1989.
2. R. Vulin: *Od sad programiramo u C-u - Turbo C*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
3. R. Vulin: *Zbirka riješenih zadataka iz C-a*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

ZMS02A1 PROGRAMSKA PODRŠKA MJERNIH I PROCESNIH SUSTAVA

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Branko Jeren

Tipovi računalnog sklopovlja koje se koristi u mjernim i procesnim sustavima. Vrste programske podrške. Koncept modularnosti, dogradljivosti, univerzalnog ulaza i izlaza. Paralelni rad više procesa. Slojevitost. Komunikacijska podrška i protokoli. Prijenos kontinuiranog signala računalnim mrežama. Posebni zahtjevi sustava za rad u stvarnom vremenu. Granularnost vremena. Jedno i višeprocorska rješenja. Sigurnost i zaštita pri prijenosu naredbi za vođenje procesa. Zaštita i nadzor pristupa podacima i procesima.

Literatura:

1. D. Comer: *Operating System Design: The XINU Approach*, Prentice Hall.
2. A. S. Tanenbaum: *Operating Systems*, Prentice Hall.
3. B. Furk et al.: *Real-Time UNIX*, Kluwer.

ZPM11A1 PROGRAMSKE PARADIGME I JEZICI

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Vedran Mornar

Pregled i povijest razvoja programskih jezika. Podjela jezika prema namjenama. Jezici druge, treće i četvrte generacije, njihova svojstva i paradigme. Tipovi podataka i deklaracije. Izrazi i naredbe. Kontrola programskog toka. Iznimke. Potprogrami. Strukture podataka. Datoteke. Programski moduli. Apstraktni tipovi podataka i objektno orijentirana paradigma. Funkcijski jezici. Logičko programiranje. Istodobnost.

Literatura:

1. L. B. Wilson, R. G. Clark: *Comparative Programming Languages*, Addison Wesley, 1993.
2. B. Tucker, R. E. Noonan: *Programming Languages: Principles and Paradigms*, McGraw-Hill, 2001.
3. D. P. Friedman, M. Wand, C. T. Haynes: *Essentials of Programming Languages*, 2/e, MIT Press, 2001.

RAČ0306 PROJEKTIRANJE DIGITALNIH SUSTAVA

3+0+4

Nositelj: Prof.dr.sc. Slobodan Ribarić

Proces razvoja sustava i proizvoda. Građevne komponente složenih digitalnih sustava: MSI, LSI i VLSI. Aplikacijsko specifični integrirani sklopovi (ASIC). Alatkne za opis i oblikovanje digitalnih sustava. VHDL i S*M - jezici za opisivanje složenih digitalnih sustava. Sabirnički sustavi. Sabirnički standardi (VME, SCSI, PCI). Paralelna i serijska U-I sučelja. Programirajući međusklopovi. FIFO memorija kao "elastična" U-I vrata. Izravan pristup memoriji (DMA).

Literatura:

1. S. Ribarić: *Naprednije arhitekture mikroprocesora*, Element, Zagreb, 1997.
2. Z. Navabi: *VHDL*, McGraw-Hill, 1998.
3. D. Brown, et al.: *Field-Programmable Gate Arrays*, Kluwer, 1992.

ZES12A2 PROJEKTIRANJE I KONSTRUIRANJE U ELEKTROSTROJARSTVU

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Drago Ban

Osnovni principi projektiranja i konstruiranja električnih uređaja. Određivanje glavnih dimenzija. Zakoni sličnosti u gradnji električnih strojeva. Proračun magnetskog kruga. Karakteristike opterećenja. Proračun parametara električnog stroja. Proračun gubitaka i korisnosti. Metode hlađenja, klasifikacija stupnja mehaničke zaštite, načini montaže. Dozvoljene mehaničke vibracije i buka električnih strojeva. Projektiranje električnih strojeva primjenom računala. Principi optimiranja u projektiranju.

Literatura:

1. I. A. Glebov, J. B. Danilević: *Naučne osnovi projektiranja turbogeneratorov*, Nauka, Lenjingrad, 1986.
2. Z. Sirotić, V. Krajl: *Upute za proračun sinkronih strojeva*, Sveučilišna skripta, Zagreb, 1987.
3. Z. Smolčić: *Upute za proračun istosmjernih strojeva*, FESB, Split, 1969.

**ESA20A1 PROJEKTIRANJE I RAZVOJ INTERAKTIVNIH
SIMULACIJSKIH SUSTAVA**

2+0+2

Nositelji: Prof.dr.sc. Krešimir Ćosić, doc.dr.sc. Miroslav Slamić

Uvod. Zahtjevi i načela projektiranja, razvoja i izvedbe interaktivnih simulacijskih sustava (ISS). Modeliranje i simulacija virtualne scene i dinamičkih objekata u stvarnom vremenu. Sklopovlje i programska potpora za simulacije virtualnog svijeta. Interaktivne simulacije sa sklopovljem u petlji (HWIL), s programskom potporom u petlji (SWIL) i s čovjekom u petlji (HITL). Distribuirani ISS u stvarnom vremenu. Testiranje i vrednovanje ISS. Primjeri: trening čovjeka-operatora u stvarnom vremenu; testiranje sklopovlja letjelica u zatvorenoj petlji; testiranje i vrednovanje programske potpore upravljačkih sustava u stvarnom vremenu; ISS za psihološko testiranje, selekciju i rehabilitaciju ispitanika/bolesnika; primjena ISS u složenom društvenom civilnom i vojnom okruženju.

Literatura:

1. N. I. Durlach, A. S. Mavor: *Virtual Reality: Scientific and Technological Challenges*, National Academy Press, 1995.
2. J. Vince: *Essential Virtual Reality Fast*, Springer, 1998.
3. F. Dai, F. R. Hopgood, M. Hoska: *Virtual Reality for Industrial Applications*, Springer, 1998.

**ESA1308 PROJEKTIRANJE INDUSTRIJSKIH
POSTROJENJA**

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Ivan Gašparac

Struktura industrijskog postrojenja. Inženjerski pristup analizi i sintezi. Tok materijala, energije, informacija i kapitala. Nastajanje industrijskog postrojenja i faze projekta. Izbor opreme i tehničkog rješenja. Zahtjevi tehnološkog procesa, definiranje tokova energije i informacija. Principi projektiranja elektroenergetskog sustava. Specifičnosti napajanja velikih potrošača. Tokovi snaga. Kompenzacija jalove snage. Viši harmonici i filtriranje. Sustavi upravljanja procesom i proizvodnjom. Suvremeni pristup projektiranju (CAD). Tehnička dokumentacija.

Literatura:

1. A. D. Wilcox: *Engineering Design for Electrical Engineers*, Prentice Hall, 1990.
2. S. Turk, L. Budin: *Analiza i projektiranje računalom*, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
3. *The European Handbook of Management Consultancy*, Oak Tree Press, 1996.

ZPM03A1 PROJEKTIRANJE INFORMACIJSKIH SUSTAVA

2+0+2

Nositelji: Doc.dr.sc. Krešimir Fertalj, prof.dr.sc. Damir Kalpić

Informacijski sustav. Projektiranje i izgradnja informacijskih sustava. Životni ciklus i faze razvitka. Modeli razvitka. Identifikacija i selekcija projekata. Inicijacija i planiranje projekta. Analiza sustava. Prikupljanje i određivanje zahtjeva. Oblikovanje funkcija. Oblikovanje procesa. Konceptualno oblikovanje podataka. Modeliranje događaja. Modeliranje logike. Procjena alternativa izgradnje. Reinženjersvo poslovnih procesa. Oblikovanje sustava. Oblikovanje i ugađanje baze podataka. Oblikovanje programa i korisničkog sučelja. Izrada sustava. Kodiranje, provjera ispravnosti i dokumentiranje. Standardi kodiranja. Uvođenje u primjenu. Održavanje informacijskog sustava. Poduka i potpora. Napredni postupci analize i oblikovanja. Brzi razvoj aplikacija. Objektno usmjerena analiza i dizajn. Programski alati i razvojna okruženja. Računalom podržani razvoj sustava. Organizacija projekta i upravljanje projektom. Programska pomagala za upravljanje projektima.

Literatura:

1. J. A. Hoffer, J. F. George, J. S. Valacić: *Modern Systems Analysis and Design*, 3/e, Prentice Hall, 2001.
2. J. L. Whitten, L. D. Bentley, K. C. Dittman: *Systems Analysis & Design Methods*, 5/e, McGraw-Hill, 2000.
3. L. Maciaszek: *Requirements Analysis and System Design: Developing Information Systems with UML*, Addison Wesley, 2002.

**ZMS16A2 PROJEKTIRANJE INTELIGENTNIH
MJERNIH SUSTAVA****2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Vedran Bilas

Koncepcija i građa inteligentnih mjernih sustava. Integrirani i inteligentni mjerni pretvornik. Osnovna poluvodička osjetila. Mikroelektromehanički sustavi. Inteligentni materijali. Integrirani sklopovi za rad na malim naponima napajanja i s vrlo malom potrošnjom. Programirajući analogni integrirani sklopovi. Topologije pretvorničkih sučelja, izravna digitalizacija. Izvedbe napajanja. Obrada signala osjetila i dobivanje mjerne informacije. Serijski protokoli, mreže inteligentnih pretvornika. Bežični prijenos energije i informacije, autonomni pretvornici. IEEE 1451 norma za inteligentne mjerne pretvornike. Višesenzorski sustavi. Primjeri izvedbe i primjene inteligentnih mjernih sustava.

Literatura:

1. V. Bilas: *Sustavi inteligentnih mjernih pretvornika*, Skripta Zavoda za ESOI, FER, Zagreb, 2002.
2. R. Frank: *Understanding Smart Sensors*, Artech House, 2000.
3. J. W. Gardner, V. K. Varadan, O. O. Awadelkarim: *Microsensors, MEMS and Smart Devices*, J. Wiley, 2001.

**ZERO4A1 PROJEKTIRANJE KORISNIČKIH SUČELJA I
INTERAKTIVNIH SUSTAVA****2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vlado Glavinić

Elementi korisničkog sučelja: konceptualni i implementacijski model, prikazni i akcijski jezik. Upotrebljivost. Analiza zadataka. Oblikovanje korisničkog sučelja: konceptualni, implementacijski i model korisničkog sučelja. Stilovi interakcije, beznačinski rad. Direktno manipuliranje. Vizualizacija: vizualni jezici i ikonička komunikacija. Prozorski sustavi. Mehanizmi interakcije i upravljanja. Ostvarivanje korisničkog sučelja uređivačem. Objektno orijentirana korisnička sučelja. Hipermedijski sustavi i WWW. Modeli implementacije: jezični i upravljani događajima. Prototipovi.

Literatura:

1. B. Shneiderman: *Designing the User Interface. Strategies for Effective Human Computer Interaction*, 3/e, Addison-Wesley, 1998.
2. D. Collins: *Designing Object-Oriented User Interfaces*, Benjamin/Cummings, 1995.
3. J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp, D. Benyon, S. Holland, T. Carey: *Human-Computer Interaction*, Addison-Wesley, 1994.

**ZER21A2 PROJEKTIRANJE SKLOPOVA CMOS
MIKROPROCESORA****2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Željko Butković

Utjecaj tehnologije i karakteristika elemenata na sklopovska svojstva. Topološka pravila CMOS procesa. Alati za topološko projektiranje i električku verifikaciju. Statički i dinamički CMOS logički sklopovi. Projektiranje s obzirom na

povećanje brzine i smanjenje disipirane snage. Specifičnosti izvedbi statičkih i dinamičkih CMOS slijednih sklopova. Aritmetički CMOS sklopovi. Topološko projektiranje puta podataka. CMOS memorijski sklopovi i strukture. Fizičko projektiranje. Rješavanje problema prospajanja. Ekstrakcija RC parametara distribuiranih linija. Topološko projektiranje raspodjele napajanja i impulsa ritma. Projekt: topološko projektiranje sklopa, te njegova verifikacija.

Literatura:

1. J. M. Rabaey: *Digital Integrated Circuits*, Prentice Hall, 1996.
2. N. Weste, K. Eshraghian: *Principles of CMOS VLSI Design*, Addison-Wesley, 1993.
3. A. Chandraksan, W. J. Bowhill, F. Fox: *Design of High-Performance Microprocessor Circuits*, IEEE Press, 2001.

INE1107 PROJEKTIRANJE UGRADENIH RAČUNALNIH SUSTAVA

3+0+3

Nositelji: Doc.dr.sc. Davor Petrinović, doc.dr.sc. Mladen Vučić

Projektiranje i izvedba ugrađenih digitalnih sustava od zahtjeva i zamisli do funkcionalnog uređaja. Elementi i građa ugrađenih digitalnih sustava. Logička sinteza sklopovlja. Aspekti projektiranja sa stvarnim komponentama. Programabilno sklopovlje (PLD, LCA). Sustavi temeljeni na mikrokontrolerima. Karakteristični ulazno-izlazni sklopovi. Pomoćno sklopovlje. Namjenska korisnička sučelja. Sabirnice. Posebni režimi rada sustava. Specifičnosti programske podrške. Programski alati za razvoj sklopovlja i programske podrške. Oživljavanje i uhodavanje sklopovlja i programske podrške sustava. Primjer ugrađenog računalnog sustava.

Literatura:

1. D. Petrinović, M. Vučić: *Osnove projektiranja ugrađenih računalnih sustava*, Skripta Zavoda za ESOI, FER Zagreb, 2001.
2. M. Vučić: *Upotreba mikrokontrolera u ugrađenim računalnim sustavima*, Skripta Zavoda za ESOI, FER Zagreb, 1999.
3. M. Vučić, D. Petrinović: *Projektiranje ugrađenih računalnih sustava - laboratorijske vježbe*, Skripta Zavoda za ESOI, FER Zagreb, 1999.

ZEA03A1 PSIHOAKUSTIKA

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Bojan Ivančević

Sluh. Uho. Utjecaj pinnae. Utjecaj glave. Psihoakustički događaj i doživljaj. Monotičko, diotičko i dihotičko slušanje. Slušni procesi. Vremensko ponašanje uha. Percepcija prvog valnog čela. Haas-ov efekt. Inhibicijski procesi. Osjet glasnoće, boje i visine tona. Prostorno slušanje. Utjecaj vremenskih i tlačnih interauralnih razlika. Maskiranje primarnog i sekundarnog zvuka. Razumljivost i redukcija podataka u ovisnosti o maskiranju. Mjerenja na osnovi binauralnog slušanja. Slušni testovi. Utjecaj prostora na slušni dojam.

Literatura:

1. R. Feldtkeller, E. Zwicker: *Das Ohr als Nachrichtenempfänger*, S. Hirzel Verlag, Stuttgart
2. J. Blauert: *Raumliches Horen*, S. Hirzel Verlag, Stuttgart
3. J. Blauert: *Raumliches Horen, Nachschrift*, S. Hirzel Verlag, Stuttgart

AUT0907 RAČUNALA I PROCESI

3+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Mario Žagar

Računala u sustavima za mjerenje i upravljanje procesima. Arhitektura računala i specifičnost rada u stvarnom vremenu. Ugradbena računala. Mikrokontroleri. Prilagodba računala procesu i procesa računala. Povezivanje računala i VII. SADRŽAJI PREDMETA

103

okoline. Protokoli. Operacijski sustavi i programski jezici namijenjeni ugradbenim računalima. Realizacija mjernih i upravljačkih algoritama u assembleru i višim programskim jezicima. Raspodijeljeni sustavi i povezivanje u zajedničku cjelinu. Multimedijnska sučelja čovjek-računalo-proces. Prikaz stanja dobivenih iz procesa. Računala u proizvodnji.

Literatura:

1. G. Smiljanić: *Računala i procesi*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. S. Bennet: *Real Time Computer Control: An Introduction*, Prentice-Hall, 1988.
3. M. Žagar: *Arhitektura upravljačkih mikroručunala i njihovo povezivanje s okolinom*, Inženjerski priručnik, IP3: Elektrotehnika, I dio: *Elektronika i komunikacije*, Poglavlje 6, Praktičar, Školska knjiga, (u tisku).

AUTO105 RAČUNALA I

3+1+2

Nositelji: Prof.dr.sc. Mario Kovač, doc.dr.sc. Danko Basch

Prikaz podataka u računalu. Osnovni funkcionalni elementi računala. Klasifikacija naredbi. Načini adresiranja memorije. Arhitekture RISC i CISC. Mnemonički i binarni oblik naredbi. Povezanost sa sklopovljem računala. Vremenski signali i sklopovsko izvođenje naredbi. Programiranje u assembleru. Ulazno-izlazne naredbe i njihova povezanost sa sklopovljem za prijenos podataka. Funkcionalni elementi sklopovlja za ulazno-izlazni prijenos podataka. Mikroručunala, izgradnja i specifičnosti. Prikaz nekih karakterističnih komercijalnih mikroručunala.

Literatura:

1. D. Basch, M. Kovač: *Osnove procesora FRISC*, Antić, Zagreb, 2002.
2. M. Kovač, D. Basch: *Osnove procesora ARM*, Antić, Zagreb, 2002.
3. D. Basch, M. Žagar: *ATLAS - simulacija arhitekture mikroručunala*, Antić, Zagreb, 1995.

AUT0506 RAČUNALA II

3+1+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Mario Kovač

Složenije organizacije računala. Utjecaj tehnologije na razvoj mikroprocesora. Procesori, koprocesori, memorije, ulazno-izlazni elementi, logika za povezivanje. Komponente i sustavi rađeni prema zahtjevima korisnika. Programabilni logički sklopovi. Izgradnja mikroručunalnih sustava. Alati za razvoj. Postupci ubrzanja rada procesora: prostorni paralelizam, vremenski paralelizam. Arhitektura naprednih računala.

Literatura:

1. M. Kovač, D. Basch: *Osnove procesora ARM*, Antić, Zagreb, 2002.
2. D. Basch, M. Žagar: *ATLAS simulacija arhitekture mikroručunala*, Antić, Zagreb, 1995.
3. D. D. Gajski: *Principles of Digital Design*, Prentice-Hall, 1997.

ZER26A1 RAČUNALNA ANIMACIJA

2+0+1

Nositelj: Doc.dr.sc. Željka Mihajlović

Definiranje objekata i putanja za animaciju. Strukture podataka. Uzorkovanje objekata i pokreta. Interpolacija između ključnih okvira. Deformirajući objekti, preobražaj dvodimenzijskih i trodimenzijskih objekata. Detekcija sudara objekata. Usitnjavanje i ugrubljanje reprezentacije objekata za različite složenosti prikaza. Unaprijedna i inverzna kinematika, dinamika. Fizikalno temeljena animacija. Čestični sustavi i simulacije. Teksture, preslikavanje tekstura i promjene u vremenu. Animacija proceduralno modeliranih objekata.

Literatura:

1. R. Parent, *Computer Animation: Algorithms and Techniques*, Morgan-Kaufmann, 2001.
2. A. Watt, M. Watt: *Advanced Animation and Rendering Techniques: Theory and Practice*, Addison-Wesley, 1992.
3. H. Watt: *3D Computer Graphics* (third edition), Addison-Wesley, 2000.

ZER14A2 RAČUNALNA GRAFIKA**2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Željka Mihajlović

Grafički protočni sustav: geometrijski, rasterski i prikazni podsustavi. Sklopovska i programska potpora ostvarivanju grafičkih funkcija. Osnove grafičke procesne jedinice, ulazne i izlazne grafičke naprave. Matematička osnova geometrijskog dijela računalne grafike: homogene koordinate, pravci, ravnine, transformacije, projekcije. Parametarske krivulje: razlomljene krivulje, kontinuiteti, postupak segmentiranja, B-krivulje. Površine. Postupci za uklanjanje skrivenih linija i površina. Modeli osvjetljavanja i postupci sjenčanja: empirijski model, postupak praćenja zrake, postupak isijavanja. Teorija i sustavi boja. Fraktali. Postupci vizualizacije volumnih objekata.

Literatura:

1. S. Turk: *Računarska grafika*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes: *Computer Graphics: Principles and Practice*, Addison-Wesley, 1990.
3. A. Watt: *3D Computer Graphics*, Addison-Wesley, 1993.

ZVF13B1 RADARSKI SUSTAVI**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Davor Bonefačić

Osnovna shema radara. Radarska jednadžba. Refleksijska površina cilja. Razdiobe fluktuirajućih refleksijskih površina, Swerlingovi modeli cilja. Smetnje i šum u radarskim sustavima. Određivanje koordinata ciljeva. Detekcija cilja na temelju jednog ili slijeda odjeka. Koherentna i video integracija. Digitalni radar, kvantizacija po azimutu i udaljenosti, analogno-digitalna pretvorba. Digitalna integracija. Vjerojatnost detekcije i lažne uzbune. Kompresija impulsa modulacijom frekvencije i faze. Sekundarni radar, mod S. Sustav za nadzor zračnog prometa. Radar za praćenje ciljeva. Započinjanje putanje i pridruživanje ciljeva putanji. Rasprostiranje radarskog signala, utjecaj atmosfere i refleksija od zemlje.

Literatura:

1. E. Zentner: *Antene i radiosustavi*, Graphis, Zagreb, 2001.
2. M. I. Skolnik: *Introduction to Radar Systems*, 3/e, Mc Graw-Hill, 2001.
3. R. J. Sullivan: *Microwave Radar*, Artech House, 2000.

ZVF20B1 RADIOKOMUNIKACIJSKI MULTIMEDIJSKI PRIJENOS**2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Tomislav Kos

Arhitektura hibridnih mreža za prijenos digitalnih usluga, pouzdanost rada, raspoloživa širina pojasa. Dvosmjerni prijenos signala i analiza povratnog smjera za multimedijske usluge. Kvaliteta usluge. Osnovni model mobilne multimedijske radiokomunikacijske mreže - UMTS sustav. Multimedijski sadržaji preko radiokomunikacijske pristupne mreže: video na zahtjev, videokonferencije, Internet. Analiza pristupa za uvođenje digitalnih platformi za prijenos podataka i pristup Internetu preko satelita. Interaktivne usluge preko radiokomunikacijskih satelita. Korisnička oprema za interaktivni sustav multimedijskih usluga preko satelita. Analiza povratnog smjera.

Literatura:

1. B. Furth: *Multimedia Systems and Techniques*, Kluwer, 1996.
2. B. Whyte: *Multimedia Telecommunications*, Chapman&Hall, 1997.
3. G. E. Lewis: *Communications Services via Satellite*, BSP Professional Books, Oxford, 1998.

ZVF01A1 RADIOLOKACIJA I NAVIGACIJA**3+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Tomislav Kos

Radiogoniometrija, amplitudni, fazni i fazometrijski postupci. Vertikalna antena, linearni i kružni raspored. Okvirna antena i kombinacije. Pogreške u određivanju smjera vala. Dvokanalni vizualni goniometar. Jednokanalni lokatori, s prekapčanjem, fazometrijski, fazni, kvazidopplerovi. Određivanje pozicije iz radiosmjerovala. Radionavigacija, širenje vrlo dugog vala, hiperbolni sustavi, LORAN-A, -C, -D, Decca, Dectra, Omega, Consol, Consolan. Sustavi zračne radionavigacije, VAR, VOR, TACAN. ILS, MLS, PAR (GCA). Satelitska radionavigacija (Doppler i GPS).

Literatura:

1. E. Kaplan: *Understanding GPS: Principles and Applications*, Artech House, 1996.
2. Gething: *Radio Direction Finding*, Peter Peregrinus, 1978.
3. S. H. Laurilla: *Electronics Surveying and Navigation*, J. Wiley, 1976.

ENE0707 RASKLOPNA POSTROJENJA**4+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Vjekoslav Filipović

O rasklopnim postrojenjima i naponskom dimenzioniranju. Simetrični i nesimetrični trofazni sustav. Impedancije elemenata elektroenergetskog sustava. Struje i naponi na mjestu kvara. Dimenzioniranje sabirnica. Rastavljači i visokonaponski osigurači. Vrste i izbor prekidača. Karakteristike i izbor mjernih i energetskih transformatora. Sheme spojeva glavnih strujnih krugova. Pogonska mjerenja. Zaštitni uređaji. Pomoćni strujni krugovi. Pogonsko i zaštitno uzemljenje. Električni luk. Izvedbe postrojenja.

Literatura:

1. H. Požar: *Visokonaponska rasklopna postrojenja*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.
2. B. Belin: *Uvod u teoriju sklopnih aparata*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Ungrad, W. Winkler, A. Wiszniewski: *Schutztechnik in Elektroenergie-Systemen*, Springer, 1994.

ZER01A2 RASPOZNAVANJE UZORAKA**2+2+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Slobodan Ribarić

Model sustava za raspoznavanje. Određivanje optimalne decizijske procedure. Linearne decizijske funkcije. Postupci učenja decizijskih funkcija: gradijentni postupci, postupak perceptrona, postupak Hoa-Kashyapa. Poopćene decizijske funkcije. Uporaba ortonormalnih i potencijalnih funkcija. Klasifikacija uzoraka pomoću funkcija udaljenosti. 1-NN i q-NN pravila. Bayesov klasifikator. Sintaktički pristup raspoznavanju. Analiza grupa. Postupci grupiranja. Uporaba neuronskih mreža u raspoznavanju uzoraka.

Literatura:

1. L. Gyergyek, N. Pavešić, S. Ribarić: *Uvod u raspoznavanje uzoraka*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1988.
2. C. M. Bishop: *Neural Networks for Pattern Recognition*, Clarendon Press, 1995.

**ZEN08B1 RAZDJELNE MREŽE I DISTRIBUIRANA
PROIZVODNJA****3+0+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Davor Škrlec

Oblici razdjelnih mreža. Principi projektiranja. Proračuni u razdjelnim mrežama i izbor elemenata. Zaštita u razdjelnim mrežama. Kvaliteta električne energije. Planiranje, projektiranje i vođenje razdjelnih mreža. Organizacija i upravljanje u distribucijskim poduzećima. Distribuirana proizvodnja i utjecaj na planiranje razdjelnih mreža. Standardi za priključivanje distribuirane proizvodnje na razdjelnu mrežu. Troškovi i tehnički uvjeti priključenja. Planiranje opterećenja i iskorištenosti kapaciteta razdjelne mreže. Planiranje vođenja pogona razdjelne mreže zbog priključene distribuirane proizvodnje.

Literatura:

1. W.H. Kersting: *Distribution System Modelling and Analysis*, CRC Press, 2002.
2. H. Lee Willis: *Power Distribution Planning Reference Book*, Marcel Dekker, Inc., 1997.
3. N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirschen, G. Strbac: *Embedded Generation*, IEE Power and Energy Series 31, 2000.

ESA1407 RAZVOD ELEKTRIČNE ENERGIJE**3+1+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Slavko Krajcar

Osnovno o elektroenergetskom sustavu. Naponska i strujna naprezanja u električnim postrojenjima. Proračun struja kratkog spoja. Glavni uređaji i njihove karakteristike. Osnovne sheme glavnih strujnih krugova visokog i niskog napona. Strukture razdjelnih mreža. Proračun mreža. Jalove struje i kompenzacija. Pomoćni uređaji u el. postrojenjima: upravljački, signalni i zaštitni. Štetno djelovanje električne struje na živa bića. Zaštitne mjere od previsokog napona dodira.

Literatura:

1. H. Požar: *Visokonaponska rasklopna postrojenja*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.
2. H. Happolt, D. Oeding: *Elektrische Kraftwerke und Netze*, Springer, 1978.
3. T. Gonen: *Electric Power Distribution System Engineering*, McGraw-Hill, 1986.

ESA1908 RAZVOJ ELEKTROTEHNIČKIH PROIZVODA**2+0+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Zvonko Benčić, prof.dr.sc. Željko Jakopović

Strateški management. Istraživanje i razvoj, zadaci razvojnog inženjera. Faze razvoja. Stvaranje koncepcije. Analiza mogućih rješenja i specifikacija tehničkih karakteristika. Postavljanje zahtjeva na razvoj, postojeća razina tehnologije, propisi i norme. Ugovaranje razvoja. Razvoj i kvalifikacija. Faze razvoja prototipa. Upravljanje kvalitetom. Tehnička dokumentacija. Organizacija razvoja, mrežno planiranje. Služenje literaturom i patentima. Objavljivanje rezultata razvoja.

Literatura:

1. *The European Handbook of Management Consultancy*, Oak Tree Press, 1996.
2. R. Obraz: *Planiranje, razvoj i lansiranje proizvoda na tržište*, Informator, Zagreb, 1992.

**TKI05B1 RAZVOJ TELEKOMUNIKACIJSKE
PROGRAMSKE PODRŠKE****2+0+1****Nositelji:** Doc.dr.sc. Antun Carić, doc.dr.sc. Željka Car

Konceptualni modeli razvoja telekomunikacijskih sustava: arhitekturno, funkcijski i objektno zasnovani pristupi. Programski sustav telekomunikacijskog čvora: strukturna i funkcijska obilježja. Programski jezici za telekomunikacijsku domenu: leksička, sintaksna, kontekstna i semantička razina. Otvorene i zatvorene

platforme. Specifikacija zahtjeva. Modeliranje, specifikacija, programiranje i ispitivanje funkcija. Programski procesi: modeli, notacije i razvojne paradigme. Brzi razvoj telekomunikacijske programske opreme.

Literatura:

1. A. Carić: *Istraživanje i razvoj u informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji*, Element, Zagreb, 2003.
2. J. Sommerville: *Software Engineering*, Addison-Wesley, 1996.
3. S. McConnel: *Rapid Development*, Microsoft Press, 1996.

ENE1308 REGULACIJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Sejid Tešnjak

Značajke i izvedbe regulacije brzine vrtnje / djelatne snage pogonskih strojeva u elektranama. AGC i LFC regulacija u elektroenergetskom sustavu. (U-Q) regulacija elektroenergetskog sustava. Primjena neizrazitih (fuzzy) i adaptivnih postupaka u regulacijama elektroenergetskog sustava.

Literatura:

1. S. Tešnjak: *(f-P) i (U-Q) regulacije u ees-u*, FER-ZVNE, Zavodska skripta, Zagreb, 1991.
2. Yao-Nan Yu: *Electric Power System Dynamics*, Academic Press., 1983.
3. P. Kundur: *Power System Stability and Control*, McGraw-Hill, 1994.

ESA0406 REGULACIJSKA TEHNIKA

3+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Gorislav Erceg

Pojmovi i definicije. Prijenosne funkcije komponenata regulacijskog kruga. Poluvodički energetska pretvarači. Sinkroni generator i istosmjerni motor u regulacijskim sustavima. Strukturne sheme sustava. Višepetljasti i multivarijabilni sustavi. Frekvencijske karakteristike. Stabilnost sustava. Sinteza i puštanje u pogon sustava regulacije napona, brzine vrtnje, položaja. Karakteristike nelinearnih sustava. Sustavi uzbude sinkronih generatora. Upravljanje izmjeničnim pogonima. Mikroročunala u regulacijskim sustavima.

Literatura:

1. B. C. Kuo: *Automatic Control Systems*, Prentice-Hall, 1991.
2. W. Leonhard: *Control of Electrical Drives*, Springer, 1996.
3. P. M. Anderson., A. A. Fouad: *Power System Control and Stability*, The Iowa State University Press, 1993.

INE0205 SIGNALI I SUSTAVI

3+2+0

Nositelj: Prof.dr.sc. Branko Jeren

Matematički modeli signala i osnovne operacije na signalu. Koncept sustava. Sustav bez memorije. Blokovski dijagram. Model memorijskog sustava. Vremenski kontinuirani (KS) i diskretni sustavi (DS). Analiza sustava nižeg reda. Analiza linearnih sustava. Transformacije. Spektar signala. Frekvencijske karakteristike i principi filtriranja. Razlaganje i realizacije sustava. Stabilnost. Upravljaljivost i osmotrivost sustava. Otipkavanje i interpolacija signala. Diskretna F transformacija. Ekvivalencija VD i KS sustava. Osnove identifikacije sustava. Programi za analizu i simulaciju sustava.

Literatura:

1. Athans et al.: *Systems, Networks and Computations*, McGraw-Hill, 1974.
2. H. Babić: *Signali i sustavi*, Zavodska skripta, ZESOI, 1996.
3. Gabel Roberts: *Signals and Linear Systems*, 3/e, J. Wiley, 1987.

INE0205 SIGNALI I SUSTAVI**3+2+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Branko Jeren

Matematički modeli signala i osnovne operacije na signalu. Koncept sustava. Sustav bez memorije. Blokovski dijagram. Model memorijskog sustava. Vremenski kontinuirani (KS) i diskretni sustavi (DS). Analiza sustava nižeg reda. Analiza linearnih sustava. Transformacije. Spektar signala. Frekvencijske karakteristike i principi filtriranja. Razlaganje i realizacije sustava. Stabilnost. Upravljivost i osmotrivost sustava. Otipkavanje i interpolacija signala. Diskretna F transformacija. Ekvivalencija VD i KS sustava. Osnove identifikacije sustava. Programi za analizu i simulaciju sustava.

Literatura:

1. Athans et al.: *Systems, Networks and Computations*, McGraw-Hill, 1974.
2. H. Babić: *Signali i sustavi*, Zavodska skripta, ZESOL, 1996.
3. Gabel Roberts: *Signals and Linear Systems*, 3/e, J. Willey, 1987.

ENE1608 SIGURNOST NUKLEARNIH POSTROJENJA**3+1+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Nenad Debrecin, prof.dr.sc. Dubravko Pevec

Principi zadovoljenja sigurnosti kod projektiranja i pogona nuklearne elektrane. Čimbenici koji utječu na sigurnost. Međunarodni i nacionalni propisi. Sistematizacija i klasifikacija kvarova. Metode sigurnosnih analiza. Modeliranje sustava nuklearne elektrane. Determinističke i probabilističke sigurnosne analize. Primjeri izvedenih analiza za NE Krško. Analiza projektnih kvarova. Teški kvarovi. Ispuštanja radioaktivnog materijala (propuštanje kontejnmenta, disperzija u okoliš, radiološke posljedice).

Literatura:

1. E. E. Lewis: *Nuclear Power Reactor Safety*, J. Wiley, 1977.
2. B. Pershagen: *Light Water Reactor Safety*, Pergamon Press, 1989.
3. D. Feretić, N. Čavlina, N. Debrecin: *Nuklearne elektrane*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

ZES16A1 SINKRONI STROJEVI I UZBUDE**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zlatko Maljković

Fizikalna slika rada sinkronog stroja. Gubici, zagrijavanje i sustavi hlađenja. Granične snage. Sinkronizacija na mrežu. Rad na krutu i vlastitu mrežu. Pogonska karta. Sinkroni motori, karakteristike, vrste zaleta. Agregati u reverzibilnim hidroelektranama. Sinkroni kompenzatori. Samouzbudni i nezavisni uzbudni sustavi. Izbor rotacijskog uzbudnika i statičkog sustava uzbude. Matematički model. Nadomjesne sheme. Udarni simetrični i nesimetrični kratki spojevi. Elektromehaničke oscilacije. Dinamička stabilnost. Revitalizacija sinkronih agregata.

Literatura:

1. Z. Sirotić, Z. Maljković: *Sinkroni strojevi*, skripta FER Zagreb, 1996.
2. P. C. Krause, D. Wasynczuk, S. Sudhoff: *Analysis of electric machinery*, IEEE Press, 1994.
3. M. Jadrić, B. Frančić: *Dinamika električnih strojeva*, Graphis, Zagreb, 1997.

ZVF10B1 SINTEZA FREKVENCIJE I SIGNALA**2+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Borivoj Modlic, doc.dr.sc. Krešimir Malarić

Postupci sinteze. Izravna sinteza frekvencije. Fazom sinkronizirana zamka, neizravna sinteza frekvencije. Linearni model sintezatora. Vladanje sintezatora u dinamičkim uvjetima. Sklopovska i programska rješenja digitalnih faznih zamki. Osobine sustava u pogledu šuma. Izravna digitalna sinteza signala.

Literatura:

1. B. Modlic, J. Bartolić: *Miješanje, mješala i sintezatori frekvencije*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
2. J. A. Crawford: *Frequency Synthesizers Design Handbook*, Artech, 1994.
3. R. Best: *Phase Locked Loops*, McGraw-Hill, 1993.

ZPM13A1 SKLADIŠTA PODATAKA

2+0+2

Nositelj: Prof.dr.sc. Mirta Baranović

Skladišta podataka (Data Warehouse, Data Mart), sustavi za analizu podataka i potporu odlučivanju. Planiranje, oblikovanje, razvoj i izgradnja informacijskih sustava za potporu odlučivanju. Skladište podataka i transakcijski sustav. Dimenzijski model, činjenice, dimenzije, višedimenzijski model. Proces izlaganja podataka, metapodaci, transformiranje podataka, osiguranje kvalitete podataka, fizička organizacija, sigurnost. Analiza podataka - metode, tehnike i alati. Skladišta podataka i Internet.

Literatura:

1. R. Kimball, L. Reeves, M. Ross, W. Thorntwaite: *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit - Expert Methods for Designing, Developing and Deploying Data Warehouses*, J. Wiley, 1998.
2. R. Kimball: *The Data Warehouse Toolkit*, J. Wiley, 1996.
3. R. Kimball, R. Mertz: *The Data Warehouse Toolkit - Building the Web-Enabled Data Warehouse*, J. Wiley, 2000.

ZES15A1 SKLOPNI I ZAŠTITNI UREĐAJI U POSTROJENJIMA

2+0+2

Nositelji: Doc.dr.sc. Stjepan Štefan, prof.dr.sc. Ante Marušić

Definicija i podjele sklopnih i zaštitnih uređaja. Podjela prema nazivnom naponu, prema funkciji i prema sustavu prekidanja struje. Principi djelovanja. Izvedbe i karakteristike. Zaštita srednjenaponskih i niskonaponskih industrijskih mreža. Koordinacija zaštita. Automatsko razdvajanje mreža. Zaštita motora i sinkronih generatora u energanama. Komunikacijski podsustav za povezivanje zaštitnih uređaja. Elektromagnetsko okruženje uređaja relejne zaštite. Izvori smetnji i zaštitne mjere. Održavanje i ispitivanje.

Literatura:

1. B. Belin: *Uvod u teoriju električnih sklopnih aparata*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
2. Siemens AG: *Switching, Protection and Distribution in Low-Voltage Networks*, MCD Verlag, Munich 1994.

ZMS18B1 SKLOPOVI ZA ANALOGNU OBRADU SIGNALA

2+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Neven Mijat

Signali i njihova klasifikacija. Valni oblici i spektri. Linearne i nelinearne operacije na signalu. Funkcijski sklopovi: pojačanje, ograničavanje, miješanje i otipkavanje analognih signala. Kontinualni i diskretni CMOS analogni integrirani sklopovi u sustavima za analognu obradu signala. Komparatori, pretvornici, modulatori, detektori i upravljivi oscilatori. Sklopovi s operacijskim i strminskim pojačalima. Diferencijalni (balansirani) i nebalansirani sklopovi. Sklopovi s preklapanim kapacitetima (SC) i preklapanim strujama (SI). Integratori. Realizacija filtara. Programabilni sklopovi i filtri. Realizacija pasivnih i aktivnih filtara. Tehnike realizacija do najviših frekvencija upotrebom i za potrebe suvremenih tehnologija.

Literatura:

1. Pallas-Areny: *Analog Signal Processing*, J. Wiley, 1999.
2. R. Schaumann, M. S. Ghauri, K. H. Laker: *Design of Analog Filters: Passive, Active and Switched Capacitor*, Prentice Hall, 1990.
3. R. Gregorian, G. Temes: *Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing*, J. Wiley, 1986.

AUT1208 SLIJEDNI SUSTAVI**3+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Nedjeljko Perić, prof.dr.sc. Zdenko Kovačić

Podjela slijednih sustava s obzirom na primjene i energiju napajanja. Struktura digitalnog slijednog sustava. Digitalno mjerenje i upravljanje koordinatama slijednih sustava. Sinteza kontinuiranih i digitalnih sustava u frekvencijskom području. Postupci smanjenja pogreške slijeđenja; predupravljanje, estimacija. Primjena vremenski optimalnih algoritama upravljanja. Upravljanje slijednim sustavima s koračnim motorima. Višemotorni slijedni sustavi. Slijedni sustavi sa složenom kinematikom radnog mehanizma. Primjena estimatora i regulatora stanja. Primjeri slijednih sustava.

Literatura:

1. P. Crnošija: *Slijedni sustavi, I. dio, Analiza i sinteza kontinuiranih slijednih sustava; II. dio, Analiza i sinteza digitalnih slijednih sustava*, Zavod za APR, FER, Zagreb, 1999.
2. P. Katz: *Digital Control Using Microprocessors*, Prentice-Hall, 1981.
3. N. Perić, J. Deur, D. Pavković, I. Petrović: *Slijedni sustavi s izraženom elastičnošću, začnošću i trenjem*, Zavod za APR, FER, Zagreb, 2000.

INE0406 SLUČAJNI PROCESI U SUSTAVIMA**3+1+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Sven Lončarić, doc.dr.sc. Damir Seršić

Slučajni kontinuirani i diskretni signali. Korelacijske funkcije i gustoća spektra snage. Slučajni signali u linearnom sustavu. Korelatori i spektralni analizatori. Modeliranje i karakterizacija šuma. Tipovi šuma u senzorima i elektroničkim elementima. Faktor šuma pojačala. Ekstrakcija signala iz šuma korelacijom i prilagođenim filtrom. Detekcija signala koherentna i nekoherentna. Obrada signala. Estimacija parametara signala. Optimalna filtracija. Ostvarivost filtara. Primjene u komunikacijama, automatici i mjerenju.

Literatura:

1. P. Z. Peebles: *Random Variables and Signal Principles*, 2/e, McGraw-Hill, 1994.
2. A. Papoulis: *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, McGraw-Hill, 1984.

ZPM0804 STOHAŠTIČKA MATEMATIKA**2+2+0****Nositelj:** Doc.dr.sc. Luka Korkut

Vjerojatnosni prostor. Modeli vjerojatnosnih prostora. Nezavisnost. Uvjetna vjerojatnost. Formula potpune vjerojatnosti. Bayesova formula. Slučajne varijable. Funkcije razdiobe i gustoće. Slučajni vektori. Marginalne i uvjetne razdiobe. Transformacije slučajnih varijabli i vektora. Očekivanje, disperzija, momenti viših redova. Kovarijacijska matrica. Koeficijent korelacije. Binomna, Poissonova, eksponencijalna i normalna razdioba. Karakteristične funkcije. Teorem Moivre-Laplace. Zakoni velikih brojeva i centralni granični teorem.

Literatura:

1. D. Ugrin-Šparac: *Primijenjena teorija vjerojatnosti I i II*, Liber, Zagreb, 1986.
2. N. Elezović: *Teorija vjerojatnosti, Zbirka zadataka*, Element, Zagreb, 1995.

ZPM01A1 STOHAŠTIČKI PROCESI**2+2+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Neven Elezović

Stohastički procesi. Markovljevi lanci. Matrice prijelaznih vjerojatnosti. Stacionarnost i nezavisnost. Ergodičnost. Korelacijske i autokorelacijske funkcije. Poissonov proces. Homogeni Markovljev proces. Matrica prijelaza. Kolmogorovljeve jednadžbe. Procesi rađanja i umiranja. Yule-Furrijev proces. Telegrafski signal. Gaussovi procesi. Brownovo gibanje i bijeli šum. Spektralne karakteristike slučajnih procesa. Spektralna gustoća i autokorelacijska funkcija. Slučajni signali u linearnom sustavu. Procjene, prognoze i filtri.

Literatura:

1. N. Elezović: *Vjerojatnost i stohastički procesi*, Interna skripta.
2. J. Medhi: *Stochastic Processes*, J. Wiley, 1982.
3. P. Z. Peebles: *Probability, Random Variables and Random Signal Principles*, McGraw-Hill, 1987.

ZER19A1 STROJNO UČENJE**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Bojana Dalbelo Bašić

Oblikovanje programskog sustava koji automatski uči kroz iskustvo. Koraci u izgradnji sustava za učenje. Izbor primjera za stjecanje iskustva. Izbor i predstavljanje ciljne funkcije. Učenje kao pretraživanje i algoritmi za pretraživanje prostora potencijalnih hipoteza. Učenje stablom odlučivanja. Neuronske mreže. Evaluacija hipoteza i Bayesovo učenje. Metode učenja na temelju primjera: k-najbližih susjeda, LW regresija, zaključivanje na temelju slučaja.

Literatura:

1. T. Mitchell: *Machine Learning*, McGraw-Hill, 1987.
2. R. S. Michalski, M. Kubat, I. Bratko, A. Bratko: *Machine Learning and Data Mining: Methods and Applications*, J. Wiley, 1998.
3. W. Patterson: *Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems*, Prentice-Hall, 1990.

ZEN16A2 SUSTAVI ZA BEZPREKIDNO NAPAJANJE**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Davor Škrlec

Osnovna podjela sustava za bezprekidno napajanje. Statički sustavi za bezprekidno napajanje, baterije, dizelelektrični agregati. Proračun sustava za bezprekidno napajanje. Zaštita sustava za bezprekidno napajanje. Klasifikacija opterećenja i projekt sabirnica za bezprekidno napajanje. Pouzdanost sustava za bezprekidno napajanje. Instalacija sustava za bezprekidno napajanje. Analiza isplativosti sustava za bezprekidno napajanje. Standardi i propisi. Primjeri izvedbe sustava za bezprekidno napajanje.

Literatura:

1. D. Škrlec: *Sustavi za bezprekidno napajanje*, Zavod za visoki napon i energetiku, FER, 2000.
2. A. Kusko: *Emergency/Standby Power Systems*, McGraw-Hill, 1989.

**AUT1309 SUSTAVI ZA DALJINSKO VOĐENJE I
DISTRIBUIRANO UPRAVLJANJE****2+0+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Ivan Petrović

Osnovne strukture sustava daljinskog vođenja i distribuiranog upravljanja. Distribuirani računalni sustavi. Komunikacijski sustavi. Višerazinska organizacija sustava automatizacije postrojenja i procesa, funkcije i baze podataka razina

automatizacije, integrirani informacijski sustav tvornice. Komunikacije u sustavima automatizacije. Distribuirani računalni sustavi za rad u stvarnom vremenu: funkcionalni zahtjevi, analiza kašnjenja, globalno vrijeme u sustavu, sinkronizacija lokalnih satova čvorova. Mjerenje i modeliranje kašnjenja komunikacijske mreže. Upravljanje u zatvorenoj petlji preko komunikacijske mreže. Sinkronizacija rada više zatvorenih upravljačkih krugova preko jedne komunikacijske mreže.

Literatura:

1. I. Petrović: *Sustavi za daljinsko vođenje i distribuirano upravljanje B predavanja*, Zavod za APR, Zavodska skripta, FER, Zagreb, 2000.
2. L. L. Peterson, B. S. Davie: *Computer Networks*, 2/e, Morgan Kaufman, 2000.
3. H. Kopetz: *Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications*, Kluwer, 1997.

INE1208 SUSTAVI ZA PRAĆENJE I VOĐENJE PROCESA

2+0+2

Nositelji: Prof.dr.sc. Branko Jeren, prof.dr.sc. Sven Lončarić

Kategorizacija i značajke suvremenih procesa. Uloga i značaj sustava za mjerenje i vođenje procesa. Klasifikacija i standardizacija ulaznih i izlaznih signala te njihova priprema za računalnu obradbu. Kriteriji za odabir komponenti sustava. Unutarnje i vanjske sabirnice. Industrijski zahtjevi na računalne mreže. Prikladnost komunikacijskih medija s obzirom na brzinu, udaljenost, smetnje, pouzdanost i cijenu. Koncepti odabira te projektiranja i izrade programske podrške sustava. Sučelja, ergonomičnost i dokumentacija. Uloge, značaj i odnosi korisnika, investitora, konzultanata, projektanata i izvođača. Osnove vođenja projekata.

Literatura:

1. S. Bennet: *Real Time Computer Control: An Introduction*, Prentice-Hall, 1991.
2. G. Smiljanić: *Računala i procesi*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
3. A. S. Tanenbaum: *Computer Networks*, Prentice Hall, 1996.

INE0707 SUSTAVI ZA PRIJENOS I TELEMETRIJU

3+1+2

Nositelj: Doc.dr.sc. Mladen Vučić

Informacija, poruka, signal. Mjera informacije. Prijenos informacija na daljinu. Mediji za prijenos. Utjecaji nelinearnosti i slučajnih smetnji. Svojstva i ograničenja fizikalnih sustava. Modeliranje prijenosnog kanala. Mjere prijenosa. Potreba obrade signala i postupci. Principi analognih i digitalnih komunikacija. Principi i postupci kontinualnih i impulsnih modulacija. Frekvencijski i vremenski multipleks. Kodiranje i dekodiranje. Povezivanje računalskih i mjernih sustava. Komunikacijski sustavi u industriji.

Literatura:

1. S. Haykin: *Communication Systems*, 3/e, J. Wiley, 1994.
2. E. Carlson: *Communication Systems*, 3/e, McGraw-Hill, 1986.
3. M. Vučić, G. Molnar: *Sustavi za prijenos i telemetriju - Upute za laboratorijske vježbe*, Skripta Zavoda za ESOI, FER Zagreb, 2003.

ZER02A1 SUSTAVI ZA RAD U STVARNOM VREMENU

2+1+1

Nositelj: Doc.dr.sc. Joško Radej

Računalni sustavi s nametnutim vremenskim ograničenjima: primjena, definicijske značajke i klasifikacija sustava. Sustavi sa strogim i ublaženim ograničenjima. Modeliranje sustava vremenski zavisnim Petrijevim mrežama. Strukturiranje programa, oblikovanje i pridjeljivanje programskih zadataka. Programski sustavi ugrađenih računala. Klasifikacija postupaka raspoređivanja zadataka. Jedno i višeprocesorsko statičko raspoređivanje. Višeprocesorsko

dinamičko raspoređivanje. Optimalnost raspoređivanja. Sigurnost, pouzdanost i neosjetljivost sustava na pogreške. Postupci oporavka od pogrešaka. Programska, sklopovska i vremenska zalihost sustava. Postupci sinkronizacije takta u povezanim sustavima. Kriteriji ispravnosti i pragmatika sinkronizma.

Literatura:

1. N. Nisanke: *Realtime Systems*, Prentice Hall, 1997.
2. C. M. Krishna, K. G. Shin: *Real-time Systems*, McGraw-Hill, 1997.
3. A. Burns, A. Wellings: *Real-Time Systems and Programming Languages*, Addison-Wesley, 1996.

ZES18A1 TEHNIČKA DIJAGNOSTIKA I MONITORING STROJEVA I POGONA

2+0+1

Nositelji: Prof.dr.sc. Drago Ban, prof.dr.sc. Ivan Gašparac

Tipični kvarovi i dijagnostika stanja električnih uređaja. Metode ispitivanja elektromotornih pogona. "ON-LINE", "OFF-LINE" i "IN SITU" ispitivanja električne opreme. Laboratorijska i tvornička ispitivanja. Monitoring. Provjera kvalitete električne energije, viši harmonički članovi, jalova energija. Osnove kontrole i osiguranja kvalitete električne opreme. Europske i nacionalne norme. Certificiranje.

Literatura:

1. P.J. Tavner, J. Penman: *Condition Monitoring of Electrical Machines*, John Wiley&Sons, 1987.
2. P. Vas: *Parameter Estimation, Condition Monitoring, and Diagnosis of Electrical Machines*, Clarendon Press, 1993.
3. R. Wolf: *Ispitivanje električnih strojeva, I, II,III*, Sveučilište u Zagrebu, 1987.

ENE1007 TEHNIKA VISOKOG NAPONA

3+0+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Ivo Uglešić

Elektrostatsko polje. Plinoviti, kruti i tekući dielektrici. Visokonaponska laboratorijska ispitivanja izmjeničnim, udarnim i istosmjernim naponima. Putni valovi. Valna jednadžba. Refleksije i lomovi putnih valova. Atmosferski, sklopni, dugotrajni i vrlo brzi prenaponi. Zaštita od prenapona rasklopnih postrojenja, transformatora i generatora. Odvodnici prenapona i iskrišta. Deterministička i statistička metoda koordinacije izolacije - rizik proboja. Munja i gromobranska zaštita.

Literatura:

1. M. Padelin: *Zaštita od groma*, Školska knjiga, Zagreb, 1987.
2. E. Kuffel, W. S. Zaengl: *High-Voltage Engineering*, Pergamon, 1984.

ZER10A1 TEHNIKE EKSPERTNIH SUSTAVA

2+2+0

Nositelj: Prof.dr.sc. Nikola Bogunović

Temelji automatiziranog rasuđivanja. Primjene u matematici, oblikovanju digitalnih sustava (verifikacija sklopovlja i programskih produkata) i rješavanju zagonetki. Ekspertni sustavi zasnovani na težinski obilježenim pravilima, te prošireni indikatorima izvjesnosti i neizrazitom logikom. Primjene u sintezi tehničkih sustava, dijagnostici i automatskom upravljanju. Probabilističko rasuđivanje temeljeno na Bayesovim mrežama. Primjene Bayesovih mreža u dijagnostici i predviđanju. Laboratorijske vježbe uključuju rad s prevladavajućim ljuskama ekspertnih sustava (Otter, CLIPS, FuzzyCLIPS, HuginLite).

Literatura:

1. L. Wos, R. Overbeek, E. Lusk, J. Boyle: *Automated Reasoning: Introduction and Applications*, 2/e, McGraw-Hill, 1992.
2. J. Giarratano, G. Riley: *Expert Systems: Principles and Programming*, 3/e, Brooks/Cole, 1998.
3. F. V. Jensen: *An introduction to Bayesian networks*, UCL Press, 1996.

TKI0305 TELEKOMUNIKACIJSKE MREŽE**2+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Mladen Kos, prof.dr.sc. Ignac Lovrek

Građa i funkcije telekomunikacijske mreže. Postupci prijenosa i komutiranja informacija, veza, poziva i usluga. Komutiranje kanala, paketa, okvira i ćelija. Transportna mreža. Otvoreni sustavi, slojeviti modeli, OSI model. Internet protokoli. Komunikacijski protokoli sloja podatkovne veze. Mrežni, transportni i protokoli viših slojeva. Prijenosne usluge i teleusluge. ISDN, ATM i širokopojasne mreže. Korisnički pristup mreži, funkcijske skupine i referentne točke. Lokalne (LAN) mreže. Načela komuniciranja u lokalnoj mreži. Povezivanje lokalnih mreža. Standardi i preporučena rješenja.

Literatura:

1. A. Bažant, G. Gledec, Ž. Ilić, G. Ježić, M. Kos, M. Kunštić, I. Lovrek, M. Matijašević, B. Mikac, V. Sinković: *Osnovne arhitekture mreža*, Element, Zagreb, 2003.
2. J. Walarand, P. Varaiya: *High-Performance Communication Networks*, 2nd Ed., Morgan Kaufman Pub., San Francisco, 2000.
3. W. Stallings: *Data and Computer Communications*, 6th Ed., Prentice-Hall, Upper Saddle River, 1999.

TKI1208 TELEMATIČKE USLUGE**3+0+1****Nositelji:** Prof.dr.sc. Ignac Lovrek, doc.dr.sc. Maja Matijašević

Pojam, postupci i područja primjene telematičkih usluga. Visokovrijedne mreže. Funkcije viših slojeva OSI modela i Internet protokola u telematičkim aplikacijama. Organizacija aplikacijskog sloja i funkcije aplikacijskih servisnih elemenata. Daljinski pristup, upravljanje i prijenos datoteka. Upravljanje distribuiranim transakcijama i konkurentnim operacijama. Rukovanje porukama. Otvorena arhitektura dokumenata i komunikacijski protokoli za razmjenu dokumenata mješovitog sastava. Integracija telematičkih postupaka u proces upravljanja mrežom i uslugama.

Literatura:

1. W. R. Stevens: *TCP/IP Illustrated*, Vols. 1-3, Addison Wesley, 1994.
2. M. Lerner, G. Vanacek, N. Vidović, D. Vrsalović: *Middleware Networks - Concept, Design, and Deployment of Internet Infrastructure*, Kluwer, 2000.
3. M. Zyda: *Mobile Agents*, Manning, 1998.

RKP0606 TELEVIZIJA**4+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Sonja Grgić

Analiziranje slike, analizirajuće cijevi, poluvodički slikovni senzori. Procesiranje videosignala, kamera, gama korekcija. Odašiljanje TV signala, modulacijski postupak, širina kanala. Prijem i reprodukcija TV signala. Kolorimetrija, grafički prikaz boja, redukcija krominantnih osi, kvadraturna modulacija, referentni nosilac. Televizijski sustavi NTSC, PAL, SECAM. Digitalno procesiranje videosignala, kompresija, standardni postupci. Kabelska i satelitska televizija, HDTV. Digitalne informacije unutar TV signala.

Literatura:

1. K. Blair Benson, J. C. WHhitaker: *Television Engineering Handbook*, McGraw-Hill, 1992.
2. B. Zovko-Cihlar: *Televizija u boji*, Hrvatski leksikografski zavod Miroslav Krleža, 1992.
3. Z. Smrkić: *Uvod u televiziju*, Školska knjiga, 1968.

ZOM02A1 TEORIJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA**2+2+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Željko Štih

Elektromagnetsko (EM) polje, Maxwellove jednadžbe. EM potencijali, baždarske transformacije, valne jednadžbe i integrali potencijala. Energija i sile u EM polju, Poyntingov teorem. Statičko električno polje, kapaciteti. Statičko magnetsko polje, induktiviteti. Kvazistatičko električno polje, površinski učinak, vrtložne struje. EM valovi u neograničenim i poluograničenim prostorima. Prostiranje vođenih ravnih valova: prijenosne linije, valovodi. Zračenje EM valova. Osnove numeričkih postupaka: metoda konačnih elemenata i metoda momenata.

Literatura:

1. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetizam I i II*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.
2. S. Berberović: *Teorijska elektrotehnika - Odabrani primjeri*, Graphis, Zagreb, 1998.
3. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetic Fields, Waves and Numerical Methods*, IOS Press, 2000.

RKP01O5 TEORIJA ELEKTROMAGNETSKIH VALOVA**3+2+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Dina Šimunić, doc.dr.sc. Silvio Hrabar

Vremenski promjenjivi elektromagnetski fenomeni, Maxwellove jednadžbe, rubni uvjeti. Vektorski potencijal, elementarni dipol, parametri antena. Rasprostiranje EM vala u slobodnom prostoru i interakcije s različitim medijima. Vođenje EM vala u zatvorenim prostorima, raspodijeljeni parametri, modovi, rezonancijski efekti. Transformacija impedancije, prilagodba, grafički postupci, Smithov dijagram. Raspršna matrica i dijagram toka, osnovni mikrovalni sklopovi.

Literatura:

1. Z. Smrkić: *Mikrovalna elektronika*, Školska knjiga, Zagreb, 1986.
2. Z. Koren: *Mikrovalna elektronika - upute za laboratorijske vježbe*, Sveučilišna naklada, Zagreb, 1987.
3. B. Modlic: *Zbirka riješenih zadataka iz mikrovalne elektronike*, Sveučilišna naklada, Zagreb, 1983.

ZPM14A2 TEORIJA GRAFOVA**2+1+1****Nositelj:** Doc.dr.sc. Mario-Osvin Pavčević

Definicije temeljnih pojmova teorije grafova. Usmjereni grafovi. Šetnje, staze i putovi. Ciklusi u grafu. Povezanost grafova. Stabla i šume. Eulerovske šetnje. Hamiltonovski ciklusi. Turniri. Planarni grafovi. Matrice incidencije i matrice susjedstva. Prikaz grafa na računalu. Mreže. Najkraći putovi. Dijkstrin algoritam. Protoci u transportnim mrežama. Ford-Fulkersonov algoritam.

Literatura:

1. R. J. Wilson: *Introduction to Graph Theory*, Prentice Hall, 1996.
2. D. Veljan: *Kombinatorna i diskretna matematika*, Algoritam, Zagreb, 2001.
3. D. Jungnickel: *Graphs, Networks and Algorithms*, Springer, 1999.

TKI0105 TEORIJA INFORMACIJE**3+1+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Vjekoslav Sinković, prof.dr.sc. Mladen Kos

Diskretni informacijski sustavi. Slučajni događaji i sadržaj informacije. Entropija. Informacijski izvori. Svojstva jezika. Optimalno kodiranje, prefiksni i blok kodovi. Komunikacijski kanali: općeniti, binarni, ternarni. Kapacitet kanala i granice sigurnog prijenosa. Sigurnosni kodovi: Hammingovi, linearni, BCH, konvolucijski. Signali, linijski spektar, Fourierov red i integral, uzorkovanje. Gaussov proces. Slučajni signal i šum. Principi modulacije i detekcije, spektralni i energetski odnosi. Teorem uzoraka i pulsne modulacije. Neravnomjerno kvantiziranje. Kapacitet ograničanog kanala.

Literatura:

1. V. Matković, V. Sinković: *Teorija informacije*, Školska knjiga, Zagreb, 1984.
2. V. Sinković: *Informacija, simbolika i semantika. Načela i primjena teorije informacije*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.
3. S. Haykin: *Communication Systems*, 4/e, J. Wiley, 2001.

ZMS0104 TEORIJA MREŽA I LINIJA**4+2+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Neven Mijat

Elementi mreža. Teorija grafova. Matrice grafova. Tellegenov teorem. Tipične funkcije pobude. Slobodni i prisilni odziv. Prirodne frekvencije mreže. Transformacije mreža. Odzivi Laplaceovom transformacijom. Generalizirani postupci analize: tableau i modificirane metode. Funkcije mreža. Polovi i nultočke. Teoremi mreža. Numerički i računarski postupci u analizi mreža. Jednadžbe, parametri i klasifikacije četveropola. Analiza i sinteza filtara. Linearna homogena linija. Sukcesivne refleksije. Odziv linije.

Literatura:

1. V. Naglić: *Osnovi teorije mreža*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1992.
2. M. Plohl: *Teorije četveropola*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1988.
3. J. Vlach: *Basic Network Theory with Computer Applications*, Van Nostrand Reinhold, 1992.

TKI0907 TEORIJA PROMETA**3+2+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Mladen Kos

Markovljevi modeli prometa. Nemarkovljevi modeli. Otvorene i zatvorene mreže repova: algoritmi za numeričko rješavanje i primjene. Aproksimacijski postupci. Dinamičko ponašanje poslužiteljskog sustava. Stabilnost i ravnopravnost. Multipleksiranje, komutiranje i usmjeravanje prometa: statički, dinamički i adaptivni modeli. Kontrola toka i zagušenja u širokopojasnim mrežama: performance i modeli. Dodjela kapaciteta i dimenzioniranje ATM mreža. Simulacija prometnih modela. Mjerenje prometa. Programski alati za modeliranje telekomunikacijskih sustava i mreža.

Literatura:

1. L. Kleinrock: *Queueing Systems*, vols. 1-2, J. Wiley, 1976.
2. H. Akimaru, K. Kawashima: *Teletraffic Theory and Applications*, 2/e, Springer, 1999.
3. R. Nelson: *Probability, Stochastic Processes, and Queueing Theory*, Springer, 1995.

ZOM0405 TEORIJSKA ELEKTROTEHNIKA**3+2+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zijad Haznadar

Teorija elektromagnetskih (EM) polja i makroskopski pristup. Maxwellove jednadžbe. EM naprezanja i sile, energija EM polja. EM potencijali i baždarenje. Rješavanje statičkih električnih i magnetskih polja. Mehaničke sile i zakretni momenti u EM poljima. Jednadžbe gibanja u EM polju. Prostiranje EM vala u neograničenom homogenom prostoru. Prijenos energije EM valom. Poyntingov teorem. Ravni TEM valovi. Prostiranje EM valova u vodu. EM polje u vodiču. Površinski učinak. Osnove metode konačnih elemenata i metode momenata.

Literatura:

1. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetizam I i II*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.
2. S. Berberović: *Teorijska elektrotehnika - Odabrani primjeri*, Graphis, Zagreb, 1998.
3. Z. Haznadar, Ž. Štih: *Elektromagnetic Fields, Waves and Numerical Methods*, IOS Press, 2000.

HUM0101 TJELESNI ODGOJ I**0+2+0****HUM0404 TJELESNI ODGOJ II****0+2+0****RKP0706 TONFREKVENCIJSKA TEHNIKA****2+0+2****Nositelji:** Prof.dr.sc. Mladen Maletić, prof.dr.sc. Hrvoje Domitrović

Teorijska analiza tonfrekvencijskih sustava. Diskretni integrirani sklopovi audio pojačala: pretpojačala, korekciona pojačala, izlazna pojačala. Audio transformatori Analogni i digitalni uređaji za obradu audio signala: amplitudno, dinamičko, vremensko i prostorno. Operacijska pojačala u tonfrekvencijskoj tehnici. Digitalno upravljani sustavi. Digitalni uređaji i sklopovi u tonfrekvencijskoj tehnici. Mjerenja na tonfrekvencijskim sklopovima, uređajima i komponentama. Konstrukcija tonfrekvencijskih uređaja. Primjene računala pri projektiranju sklopova.

Literatura:

1. T. Jelaković: *Tranzistorska audiopojaačala*, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
2. P. Skritek: *Handbuch der Audio-Schaltungstechnik*, Franzis Verlag, 1987.
3. J. Watkinson: *The Art of Digital Audio*, Focal Press, Oxford, 1995.

TKI0807 TRANSMISIJSKI SUSTAVI**3+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Branko Mikac

Komponente prijenosnog sustava. Mediji za električni i optički prijenos. Prijenosne karakteristike. Analiza prijenosa u vremenskoj i spektralnoj domeni. Pulsno kodna modulacija. Linijski kodovi. Regeneracija signala. 3R regeneracija. Kvaliteta i performanse prijenosa. Osnove optičkog prijenosa. Prigušenje i disperzija optičkog signala. Multipleksni sustavi: frekvencijski, vremenski, valni, optički vremenski. Transmisijaska mreža: organizacija, signalizacija, sinkronizacija. Pleziokrona i sinkrona digitalna hijerarhija.

Literatura:

1. A. Bažant, G. Gledec, Ž. Ilić, G. Ježić, M. Kos, M. Kunštić, I. Lovrek, M. Matijašević, B. Mikac, V. Sinković: *Osnovne arhitekture mreža*, Element, Zagreb, 2003.
2. M. Sexton, A. Reid: *Broadband Networking, ATM, SDH, and SONET*, Artech House, 1997.
3. J.M.Senior: *Optical Fiber Communication - Principle and Practice*, Prentice-Hall, 1992.

ENE18A2 TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE**2+0+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Sejid Tešnjak

Restruktuiranje elektroenergetskog sektora. Tržište električnom energijom i sistemskim uslugama. Različite strukture i organizacije tržišta. Osnove aukcijskog mehanizma. Marginalni troškovi. Oportunitetni troškovi. Bilateralni ugovori. Tržišna moć. Definicije i vrste nezavisnih operatera sustava (minimalistički i maksimalistički model). Utjecaj usluga EES-a na tržište, tj. na cijenu električne energije. Problemi određivanja načina mjerenja i naplate u novonastalim uvjetima. Mandatorne i komercijalne usluge. Zagušenja u prijenosu električne energije kao posljedica tržišta.

Literatura:

1. S. Stoft: *Power System Economics - Designing Markets for Electricity*, IEEE Press/John Wiley&Sons, New York, 2002.
2. M. Ilić, F. Galiana, L. Fink, *Power System Restructuring: Engineering and Economics*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998.
3. B. Murray: *Electricity Markets - Investment Performance and Analysis*, John Wiley&Sons, New York, 1998.

ZEA09A1 ULTRAZVUK U TEHNICI I MEDICINI**2+0+1****Nositelj:** Prof.dr.sc. Bojan Ivančević

Fizikalna svojstva i područje ultrazvuka. Širenje ultrazvuka u različitim medijima i posljedice na primjenjivost. Načini generiranja ultrazvuka; elektronički generatori i pretvarači. Osnovna svojstva ultrazvučnih pretvarača. Podjela ultrazvučnih područja s obzirom na primjenu. Primjena ultrazvuka u mirnodopske i ratne svrhe. Korištenje u vizualizaciji, alarmnim uređajima, nerazornim ispitivanjima, zavarivanju materijala, čišćenju, emulgiranju itd. Upotreba u hidroakustici, podvodnom prijenosu informacije te ribarstvu. Široka primjena u svim područjima medicine (dijagnostika, terapija, kirurgija). Utjecaj primjene UZ na razvoj opće tehnologije.

Literatura:

1. V. Krstelj: *Ultrazvučna kontrola*, FSB Sveučilište u Zagrebu, 2003.
2. H. Kuttruff: *Physik und Technik des Ultraschalls*, Springer-Verlag, Stuttgart 1996.
3. J.R. Urick: *Principles of Underwater Sound*, Peninsula Pub, 1996.

ESA1107 UPRAVLJANJE ELEKTROMOTORNIM POGONIMA**3+1+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Gorislav Erceg

Vrste i osnovne karakteristike reguliranih elektromotornih pogona, područja primjene. Kombinirana regulacija brzine vrtnje istosmjernog motora. Reverzibilni istosmjerni pogoni. Adaptivna regulacija. Regulacija momenta. Sustavi za pozicioniranje, slijedni sustavi. Dinamički modeli asinkronog i sinkronog motora. Upravljanje izmjeničnim motorima. Širinsko-impulsna modulacija, zvjezdasta modulacija. Skalarno, vektorsko upravljanje, regulacijske strukture. Estimacija varijabli. Mikroracunala u upravljanju elektromotornim pogonima.

Literatura:

1. W. Leonhard: *Control of Electrical Drives*, Springer-Verlag, 1996.
2. B. K. Bose: *Power Electronics and Variable Frequency Drives*, IEEE Press, 1996.

TKI16A2 UPRAVLJANJE PODACIMA**2+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Zoran Skočir

Svojstva i arhitektura sustava za upravljanje bazom podataka za distribuirane telekomunikacijske aplikacije. Faze u postupku oblikovanja baze podataka. Konceptualno oblikovanje baze podataka: metode i programski alati. Baze podataka u složenim multimedijским okruženjima distribuiranog telekomunikacijskog sustava: distribuirane baze podataka, objektno-orijentirane baze podataka, multimedijске baze podataka, baze podataka u realnom vremenu. Web tehnologija i baze podataka. Pretraživanje baze podataka i optimizacija upita. Sigurnost i integritet baze podataka. Tehnologije za pristup klijentske aplikacije bazi podataka. Skladištenje podataka.

Literatura:

1. Z. Skočir, I. Matasić, B. Vrdoljak: *Organizacija obrade podataka*, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2000.
2. T. Connolly, C. Begg, A. Strachan: *Database Systems - A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, Second Edition, Addison-Wesley, 1998.
3. R. Kimball: *The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses*, John Wiley and Sons, 1996.

TKI20A2 UPRAVLJANJE PROJEKTIMA**2+0+2****Nositelj:** Doc.dr.sc. Željka Car

Definicija projekta. Discipline upravljanja projektima. Životni ciklus projekta. Organizacija projekta. Procesi upravljanja projektom: inicijacija, planiranje, izvršavanje, upravljanje, zaključivanje. Upravljanje kvalitetom. Upravljanje rizicima. Praćenje projekta. Mjerenje i metrika. Modeliranje procesa upravljanja projektom. Simulacija procesa. Specifičnosti programskih projekata. Primjer vođenja projekta po metodologiji Rational Unified Process. Alati za podršku upravljanja projektima. Diplomski rad kao projekt. Praktičan rad - studentski projekti.

Literatura:

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 2000 Edition, v1.5.
2. A. Carić: *Istraživanje i razvoj u informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji*, Element, 2003.
3. H. James, K. Tumay: *Simulation Modeling Methods*, McGraw-Hill, 2000.

ZPM17O5 UVOD U BAZE PODATAKA**2+1+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Mirta Baranović

Uvod u baze podataka. Relacijski model podataka, relacijska algebra. Operacije u relacijskom modelu. Relacijski upitni jezik - SQL. Oblikovanje relacijskog modela baze podataka, funkcijske zavisnosti, normalne forme, postupci normalizacije. Nepotpune informacije i NULL-vrijednosti. Ograničenja integriteta. Postrelacijski modeli baza podataka. Uvod u objektno-relacijske baze podataka. Osnove fizičke organizacije, B-stabla, R-stabla.

Literatura:

1. H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. D. Widom: *Database Systems: The Complete Book*, Prentice-Hall, 2001.
2. A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sundarshan: *Database System Concepts*, McGraw Hill, 2001.
3. C. J. Date: *An Introduction to Database Systems*, 7/e., Addison-Wesley, 2000.

**ZPM16A2 UVOD U MATEMATIČKU TEORIJU KAOSA
ZA INŽENJERE**

2+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Mervan Pašić

Uvod u 'kaos' na primjerima: populacijska jednačba, Lorenzov meteorološki model, problem tri tijela, nelinearni oscilatori, nelinearni elektronički sustavi. Prepoznavanje 'kaosa' po osobinama: periodičnost, senzibilnost na početne uvjete, sličnost samom sebi. Tumačenje 'kaosa' pojmovima: bifurkacijski dijagrami, atraktori, fraktali, fraktalne dimenzije. Metode za kontroliranje i eliminiranje 'kaosa'. Sigurna komunikacija pomoću sinkronizacije 'kaosa'. Simulacija 'kaosa' na računalu.

Literatura:

1. T. Kapitaniak: *CHAOS for Engineers. Theory, Applications and Control*, Springer, 2000.
2. H. O. Peitgen, H. Jurgens, D. Saupe: *Chaos and Fractals. New Frontiers of Science*, Springer, 1992.
3. H. J. Korsch, H. J. Jodl: *Chaos. A Program Collection for the PC*, Springer, 1998.

ENE0305 UVOD U NUKLEARNU ENERGETIKU

4+0+0

Nositelji: Prof.dr.sc. Nikola Čavlina, doc.dr.sc. Davor Grgić

Razvoj nuklearne energetike. Udarni presjeci za reakcije s neutronima. Fisija i fisijski produkti. Promptni i zakašnjeni neutroni. Lančana reakcija. Usporavanje neutrona i svojstva moderatora. Uvjet kritičnosti neograničenog reaktora. Kritične dimenzije reaktora. Reflektor. Kinetičke jednačbe. Povratne veze na reaktivnost. Tipovi nuklearnih elektrana, njihov sadašnji i daljnji razvoj. Elektrane s lakovodnim reaktorom. Tehnološki sustavi nuklearnih elektrana. Principi sigurnosti pogona.

Literatura:

1. D. Feretić: *Uvod u nuklearnu energetiku*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
2. D. Feretić, N. Čavlina, N. Debrecin: *Nuklearne elektrane*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
3. K. Almenas, R. Lee: *Nuclear Engineering*, Springer Verlag, New York, 1992.

**HUM13A1 UVOD U PODUZETNIŠTVO U VISOKIM
TEHNOLOGIJAMA**

2+0+0

Nositelj: Doc.dr.sc. Vedran Bilas

Načela razvijanja osobne poduzetnosti. Poduzetnički proces. Inovacija, kreativnost. Prihvatanje rizika, poslovni neuspjeh. Tržište. Poslovna zamisao, prepoznavanje i vrednovanje. Transformacija zamisli u koncept visokotehnološkog proizvoda ili usluge. Poslovanje u visokim tehnologijama, elektroničko poslovanje. Poslovni plan. Poduzetnički tim, osnivanje i vođenje. Financiranje pokretanja i rasta poduzeća. Investitori, vrste kapitala. Postupak osnivanja poduzeća. Upravljanje rastom poduzeća. Žetvene strategije. Intelektualno vlasništvo, patenti i zaštita. Potporne institucije i programi. Tehnološki parkovi, inkubatori, konzultanti. Mreže poduzetnika.

Literatura:

1. J.A. Timmons: *New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century*, 5/e, Irwin, 1999.
2. R. W. Fields: *The Entrepreneurial Engineering: Starting Your Own High-Tech Company*, Artech House, 1999.
3. *Poslovni plan poduzetnika* Ministarstvo gospodarstva RH, Masmedia, Zagreb, 1999.

Nositelj: Prof.dr.sc. Ivar Wangensteen, doc.dr.sc. Željko Tomšić

Ekonomija elektroenergetskog sustava u uvjetima restrukturiranja i reregulacije. Restrukturiranje elektroenergetskog sektora, klasična ekonomska teorija (tržišna ekonomija) i EES. Uvod u neke mikroekonomske koncepte. Kako uvesti konkurenciju u elektroenergetski sektor. Tržište električnom energijom. Tržišta ostalih energenata. Različiti modeli za analizu tržišta energentima. Analiza interakcije tržišta električne energije i tržišta drugih energenata. Planiranje kupnje i prodaje električne energije i drugih energenata na otvorenom tržištu. Investiranje u energetske sustave i tehnologije. Sustavi proizvodnje električne i toplinske energije. Kriteriji i alati za planiranje. Simulacijski modeli. Propisi zaštite okoliša i tržišta. Gospodarenje rizicima i zagušenjem.

Literatura:

1. Steven Stoft: *Power System Economics, Designing Markets for Electricity*; IEEE/Wiley, February 2002, ISBN 0-471-15040-1
2. Ivar Wangensteen: *Energy Economics, materijal za predavanja*, NTNU, 2003.
3. A. Eydeland; K. Wolyniec: *Energy and Power Risk Management: New Developments in Modeling, Pricing and Hedging*, Wiley/Finance, 2003, ISBN 0-471-10400-0

TKI18A1 VIRTUALNA OKRUŽENJA

2+0+2

Nositelj: Doc.dr.sc. Igor Sunday Pandžić, doc.dr.sc. Maja Matijašević

Umrežena virtualna okruženja: mrežne arhitekture, protokoli, sustavi, primjene. Virtualna okruženja na pokretnim uređajima. Prividna stvarnost: stereoskopski vid, ulazni i izlazni uređaji, programski modeli, primjene. Proširena stvarnost: miješanje slike, poravnavanje, sustavi, primjene. Specijalni efekti iscrtavanja: napredno preslikavanje, zrcaljenje, sjene, ostale tehnike. Simulacija ljudi: definicija, primjene, simulacija lica i tijela, sinteza govora. Dodatni elementi virtualnog okruženja: zvuk, dodir. Primjene virtualnih okruženja: industrija zabave, vizualizacija, simulacija, ostale primjene.

Literatura:

1. S. Pandžić: *Virtualna okruženja*, Element, Zagreb, 2004.
2. T. Capin, I. S. Pandzic, N. Magnenat-Thalmann, D. Thalmann: *Avatars in Networked Virtual Environments*, John Wiley & Sons, 1999.
3. S. Singhal, M. Zyda: *Networked Virtual Environments: Design and Implementation*, Addison-Wesley, 1999.

RKP0205 VISOKOFREKVENCIJSKA ELEKTRONIKA

3+1+1

Nositelj: Prof.dr.sc. Borivoj Modlic

Teorija oscilatora, sklopovi harmonijskih oscilatora, stabilizacija frekvencije titraja. RF pojačala snage klase A, B, C, D, E i F, biharmonijska pojačala. Projektiranje pojačala velike snage s elektronikom, pojačala s bipolarnim ili unipolarnim tranzistorom. Širokopojasna RF pojačala snage. Sprežne mreže rezonantnih i širokopojasnih pojačala.

Literatura:

1. B. Modlic, I. Modlic: *Titranje i oscilatori*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. B. Modlic, I. Modlic: *Pojačala snage*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. S. C. Cripps: *RF Power Amplifiers for Wireless Communications*, Artech House, 1999.

TKI1309 VIŠEMEDIJSKE KOMUNIKACIJE**2+0+1****Nositelji:** Doc.dr.sc. Maja Matijašević, doc.dr.sc. Igor Sunday Pandžić

Širokopojasna i inteligentna mreža, aspekti stvaranja, uvođenja, upravljanja i izvođenja višemedijskih telekomunikacijskih usluga. Definicija informacijskog i medijskog objekta, vrste objekata i operacija te njihovo međudjelovanje. Višemedijski komunikacijski sustavi, komunikacijski protokoli za višemedijske komunikacije. Strujanje medija. Višemedijski poziv i problemi upravljanja višemedijskim komunikacijama: složeni informacijski objekti, raspoređivanje, sadržajna, prostorna i vremenska sinkronizacija medija, kakvoća usluge. Postupci ostvarivanja višemedijskih usluga.

Literatura:

1. R. Steinmetz, K. Nahrstedt: *Multimedia: Computing, Communication and Application*, Prentice-Hall, 1995.
2. U. Black: *Advanced Interent Technologies*, Prentice Hall, 1999.
3. C-H. Wu, J. D. Irwin: *Emmerging Multimedia Computer Communication Technologies*, Prentice Hall, 1998.

ENE1709 VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA**3+0+2****Nositelj:** Prof.dr.sc. Tomislav Tomiša

Klasično upravljanje električnim postrojenjima; razine upravljanja; upravljačka mjesta. Informacijski sustav. Planiranje sustava upravljanja. Upravljanje pomoću računala. Prijenos podataka. Centralno i daljinsko upravljanje. Pretvarači mjernih veličina. Utjecaji smetnji na uređaje automatike i zaštite. Algoritmi upravljanja: utvrđivanje stanja i topologije, provjera pouzdanosti, raspodjela opterećenja.

Literatura:

1. Ji-Rong-Son Rumpel: *Netzleittechnik*, Springer, 1989.
2. Yo-Chi-Ho Bryson: *Applied Optimal Control*, J. Wiley, 1975.
3. E. G. Tietze: *Netzleittechnik - Teil 1. & 2.*, VDE Verlag, Frankfurt, 1995.

ENE0606 VOĐENJE I PRIJELAZ TOPLINE**3+1+0****Nositelji:** Prof.dr.sc. Nenad Debrecin, doc.dr.sc. Davor Grgić

Izvori topline. Vođenje topline u krutim tvarima s i bez unutarnjeg izvora topline. Vođenje topline kroz višeslojne stijenke. Osnovi hidrodinamike. Zakoni očuvanja mase i količine gibanja fluida. Stokes-Navierova i Bernoullijeva jednadžba. Teorija sličnosti kod strujanja fluida i dimenzionalna analiza. Zakon očuvanja energije fluida. Korelacije za proračun prijelaza topline kod nemetalnih fluida bez i s ključanjem i tekućih metala. Toplinski proračun nuklearnog reaktora i izmjenjivača topline.

Literatura:

1. D. Feretić: *Uvod u nuklearnu energetiku, poglavlje 10 i 11.*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
2. J. P. Holman: *Heat Transfer*, McGraw-Hill, 1976.

ENE22A2 VOĐENJE PRIJENOSNE ELEKTROENERGETSKE MREŽE**2+2+0****Nositelj:** Doc.dr.sc. Ivica Pavić

Razvoj i uloga vođenja. Dispečerski centri i njihova uloga. Modeliranje elektroenergetskih mreža u stvarnom vremenu. Modeliranje vanjskih dijelova mreža. Analiza tokova snage. Ekonomičnost i sigurnost pogona. Analiza sigurnosti. Optimalni tokovi snage. Planiranje i vozni redovi pogona. Procjena stanja. Kratkoročne prognoze opterećenja.

Literatura:

1. A.S. Debs: *Modern Power System Control and Operation*, DSI, Atlanta, 1996.
2. P.M. Anderson, A.A. Fouad: *Power System Control and Stability*, 2nd Edition, Wiley, 2002.
3. J. Grainger, W. Stevenson: *Power System Analysis*, McGraw-Hill, 1994.

ZEN13A2 ZAŠTITA ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA**2+1+0****Nositelj:** Prof.dr.sc. Ante Marušić

Izbor strujnih i naponskih mjernih transformatora. Elektromagnetsko okruženje zaštitnih uređaja. Izvori smetnji i zaštitne mjere. Telekomunikacijski podsustav i sheme povezivanja distantnih releja. Komunikacija na razini polja i postrojenja. Lokalna sučelja čovjek-relej. Sustav za automatsko razdvajanje mreža. Podfrekvencijsko rasterećenje. Zaštita u industrijskim mrežama i koordinacija sa zaštitom sinkronih generatora u energanama. Održavanje i ispitivanje zaštitnih uređaja.

Literatura:

1. *Protective Relays*, Application Guide GEC ALSTHOM Protection & Control, Stafford, 1995.
2. IEEE Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems IEEE Press, 1991.
3. Electricity Training Association: *Power System Protection*, Volume 1-4. IEE, Electricity Association Services Ltd., London, 1995.

ENE1408 ZAŠTITA I AUTOMATIKA**2+1+1****ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA****Nositelj:** Prof.dr.sc. Ante Marušić

Mjerne veličine u relejnoj zaštiti. Način djelovanja, izvedbe i radne karakteristike releja. Izbor i koordinacija djelovanja relejne zaštite visokonaponskih vodova, transformatora, generatora, sabirnica i motora. Nepovoljni utjecaji na mjerenje udaljenosti do mjesta kvara. Automatsko ponovno uključivanje nadzemnih vodova. Metode za određivanje struja, napona i impedancija u digitalnim relejima. Osnovne značajke koordiniranih sustava zaštite i vođenja u transformatorskim postrojenjima.

Literatura:

1. F. Božuta: *Automatski zaštitni uređaji elektroenergetskih postrojenja*, Svjetlost, Sarajevo, 1989.
2. H. Ungrad, W. Winkler, A. Wiszniewski: *Protection Techniques in Electrical Energy Systems*, Marcel Dekker, 1995.
3. Electricity Training Association: *Power System Protection*, Volume 1-3. IEE, Electricity Association Services Ltd., London, 1995.

ZPM12A1 ZAŠTITA I SIGURNOST INFORMACIJSKIH SUSTAVA**2+1+1****Nositelji:** Doc.dr.sc. Krešimir Fertalj, doc.dr.sc. Nikola Hadjina

Definicija sigurnosti, problemi, ciljevi, načela i politika sigurnosti. Tajnost, integritet i raspoloživost. Analiza rizika. Matematički modeli sigurnosti. Adaptivni modeli. Osnove kriptografije i kriptanalize. Arhitektura sigurnosnog sustava, te mehanizmi za realizaciju. Modeli sigurnosnog upravljanja i nadzora tokova procesa informacijskog sustava, te analiza modela uporabom Petrijevih mreža. Zaštita i sigurnost programa i baza podataka. Povjerljivi sustavi. Višerazinske sigurnosne baze podataka. Sigurnost u distribuiranim sustavima. Višerazinske mreže, sigurnosne brane i zastupnički poslužitelji. Standardi i kriteriji vrednovanja

sigurnosti i povjerljivosti sustava. Ocjena, projektiranje i izgradnja sigurnosnog sustava. Upravljanje i nadzor sigurnosti. Zakonski i etički aspekti sigurnosti.

Literatura:

1. C. P. Pfleger: *Security in Computing*, Prentice Hall, 1997.
2. B. Schneier: *Applied Cryptography*, 2/e, J. Wiley, 1996.
3. S. Castano, M. G. Fugini, G. Martella, P. Samarati: *Database Security*, ACM Press, 1995.

ZVF18A1 ZAŠTITA RADIOKOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA

2+0+1

Nositelj: Doc.dr.sc. Krešimir Malarić

Parametri radiokomunikacijskog sustava. Međudjelovanje radiokomunikacijskih i drugih elektroničkih sustava. Širenje elektromagnetskog vala u otežanim uvjetima. Analiza radiokomunikacijskih signala, identifikacija i pronalaženje izvora. Utjecaj smetnji na demodulaciju signala i prijam informacije. Elektromagnetski impuls i zaštita od njegovog djelovanja. Radiokomunikacijski sustav proširenog spektra. Elektromagnetska kompatibilnost u radiokomunikacijskim sustavima.

Literatura:

1. E. Zentner: *Antene i radiosustavi*, Graphis, 2001.
2. R. C. Dixon: *Spread Spectrum Systems with Commercial Applications*, J. Wiley, 1994.
3. L. W. Couch: *Digital and Analog Communication Systems*, Prentice Hall, 1995.

VIII. POPIS PREDMETA PO ZAVODIMA FER-a

ZAVOD ZA PRIMIJENJENU FIZIKU

Zimski semestar

| | | | |
|---------|---|---|-------|
| ZFI05O7 | M. Baće, D. Pevec | Djelovanje i zaštita od zračenja | 3+1+1 |
| ZFI01O1 | V. Henč-Bartolić, T. Petković, D. Horvat, L. Bistričić, Z. Narančić | Fizika I | 3+2+1 |
| ZFI03O5 | T. Petković, M. Baće, D. Horvat | Fizika materijala | 3+1+0 |
| ZFI06O9 | D. Pevec | Gorivni ciklusi i reaktorski materijali | 3+1+0 |
| ZFI04O5 | M. Baće, N. Debrecin | Obnovljivi izvori energije | 3+0+1 |
| ZFI02A1 | M. Baće | Osnove spremanja energije | 2+0+1 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|---|---------------|-------|
| ZFI02O2 | V. Henč-Bartolić, T. Petković, D. Horvat, L. Bistričić, Z. Narančić | Fizika II | 3+2+1 |
| ZFI03A2 | V. Henč-Bartolić, L. Bistričić | Fizika lasera | 2+1+1 |

ZAVOD ZA PRIMIJENJENU MATEMATIKU

Zimski semestar

| | | | |
|---------|--|--|-------|
| ZPM07O3 | D. Kalpić, V. Mornar, K. Fertalj | Algoritmi i strukture podataka | 2+0+1 |
| ZPM01O1 | D. Žubrinić, I. Brnetić, M.- O. Pavčević, V. Županović | Linearna algebra | 3+2+0 |
| ZPM02O1 | V. Čepulić, Lj. Marangunić, I. Brnetić, M. Pašić, V. Županović | Matematička analiza I | 4+3+0 |
| ZPM06O3 | L. Korkut, M.- O. Pavčević | Matematička analiza III | 4+3+0 |
| ZPM15A1 | L. Korkut, M. Pašić | Matematičko modeliranje pomoću Wolframove matematike | 2+0+2 |
| ZPM02A1 | D. Kalpić | Operacijska istraživanja | 2+1+1 |
| ZPM03O1 | M. Đurek | Primjena računala | 1+0+2 |
| ZPM11A1 | V. Mornar | Programske paradigme i jezici | 2+1+1 |
| ZPM03A1 | K. Fertalj, D. Kalpić | Projektiranje informacijskih sustava | 2+0+2 |
| ZPM13A1 | M. Baranović | Skladišta podataka | 2+0+2 |
| ZPM01A1 | N. Elezović | Stohastički procesi | 2+2+0 |
| ZPM17O5 | M. Baranović | Uvod u baze podataka | 2+1+2 |
| ZPM12A1 | K. Fertalj, N. Hadjina | Zaštita i sigurnost informacijskih sustava | 2+1+1 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|--|---|-------|
| RAČ12O8 | M. Baranović | Baze podataka | 2+1+1 |
| ZPM10O4 | V. Čepulić, D. Žubrinić | Diskretna matematika | 2+2+0 |
| ZPM06A2 | M. Đurek | Ergonomija računalne i programske opreme | 2+0+2 |
| ZPM04O2 | V. Čepulić, Lj. Marangunić, I. Brnetić, V. Županović | Matematička analiza II | 4+3+0 |
| ZPM09O4 | L. Korkut | Numerička matematika | 2+2+0 |
| ZPM04A2 | V. Mornar | Objektno orijentirano programiranje | 2+0+1 |
| ZPM05O2 | V. Mornar, M. Đurek, K. Fertalj | Programiranje | 2+1+1 |
| ZPM08O4 | L. Korkut | Stohastička matematika | 2+2+0 |
| ZPM14A2 | M.- O. Pavčević | Teorija grafova | 2+1+1 |
| ZPM16A2 | M. Pašić | Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere | 2+1+1 |

ZAVOD ZA OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I ELEKTRIČKA MJERENJA**Zimski semestar**

| | | | |
|---------|---|------------------------------------|-------|
| ZOM03O3 | J. Butorac, D. Ilić, R. Malarić | Mjerenja u elektrotehnici | 2+0+2 |
| ZOM01O1 | Z. Haznadar, Z. Skočir, P. Knežević, S. Berberović, A. Pavić, Š. Dembitz | Osnove elektrotehnike I | 3+1+2 |
| ZOM07B1 | Z. Haznadar | Primjene metode konačnih elemenata | 2+1+0 |
| ZOM02A1 | Ž. Štih | Teorija elektromagnetskih polja | 2+2+0 |
| ZOM04O5 | Z. Haznadar | Teorijska elektrotehnika | 3+2+0 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|---|------------------------------------|-------|
| HUM08O8 | R. Vouk | Ekonomika | 2+0+0 |
| ZOM03O3 | J. Butorac, M. Boršić, D. Ilić, R. Malarić | Mjerenja u elektrotehnici | 2+0+2 |
| ZOM09A2 | Z. Haznadar, Ž. Štih | Numerički postupci u projektiranju | 2+2+0 |
| ZOM02O2 | Z. Haznadar, Z. Skočir, P. Knežević, S. Berberović, A. Pavić, Š. Dembitz | Osnove elektrotehnike II | 3+1+2 |
| ZRS17A2 | I. Petrović, D. Ilić | Procesna mjerenja | 2+0+2 |

ZAVOD ZA ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJU**Zimski semestar**

| | | | |
|---------|-----------------------|--|-------|
| ZES17A1 | Z. Maljković | Analiza električnih strojeva primjenom računala | 2+1+0 |
| ZES06B1 | Z. Maljković | Dinamika i modeliranje elektromehaničkih sustava | 2+1+0 |
| ENE02O5 | Z. Maljković | Električni strojevi i transformatori | 4+1+1 |
| ESA01O5 | I. Gašparac | Elektromehanička i elektromagnetska pretvorba | 3+2+1 |
| ESA10O7 | D. Ban | Elektromotorni pogoni | 2+1+1 |
| ZES09B1 | Z. Benčić | Elektronički pretvarači za elektromotorne pogone | 2+0+1 |
| ESA03O5 | B. Miletić | Elektrotehnički materijali i tehnologija | 2+0+2 |
| ESA02O5 | Z. Benčić | Energetska elektronika | 3+1+0 |
| HUM03A1 | S. Botica | Hrvatska kultura i civilizacija | 2+0+0 |
| ZES05B1 | I. Gašparac | Mali i specijalni električni strojevi | 2+0+1 |
| ESA16O9 | F. Kolonić, A. Slutej | Mehatronički sustavi | 2+0+1 |
| HUM01A1 | D. Subašić | Održivi razvoj i zaštita okoliša | 2+0+0 |
| HUM02A1 | | Organizacijska psihologija | 2+0+0 |
| HUM14A1 | V. Mihlečić | Produkcija medijskih i multimedijских projekata | 2+0+0 |
| ZES16A1 | Z. Maljković | Sinkroni strojevi i uzbude | 2+1+0 |
| ZES15A1 | S. Štefan, A. Marušić | Sklopni i zaštitni uređaji u postrojenjima | 2+0+2 |
| ZES18A1 | D. Ban, I. Gašparac | Tehnička dijagnostika i monitoring strojeva i pogona | 2+0+1 |
| HUM01O1 | | Tjelesni odgoj I | |
| HUM04O4 | | Tjelesni odgoj II | |
| ESA11O7 | G. Erceg | Upravljanje elektromotornim pogonima | 3+1+2 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|-------------------------|---|-------|
| ESA1808 | A. Slutej | Automatizacija industrijskih postrojenja | 2+0+2 |
| ESA1508 | I. Gašparac | Automatizirana ispitivanja elektrotehničkih uređaja | 2+0+2 |
| HUM01A2 | A. Rebić | Biblijska teologija | 2+0+0 |
| ESA1706 | D. Ban, Z. Maljković | Električni strojevi | 4+1+2 |
| ZES0102 | G. Erceg, N. Švigir | Inženjerska grafika i dokumentiranje | 1+0+2 |
| HUM10A2 | M. Žic Fuchs | Kognitivna znanost | 2+0+0 |
| ZES13A2 | Z. Benčić, Ž. Jakopović | Laboratorij energetske elektronike | 2+0+2 |
| ZES11A2 | G. Erceg, F. Kolonić | Laboratorij regulacije električnih strojeva | 2+0+2 |
| HUM07A2 | D. Tipurić | Menedžersko odlučivanje | 2+0+0 |
| HUM02A2 | J. Petrak | Metodika i prikazivanje rezultata znanstvenog rada | 2+0+0 |
| ENE0406 | Z. Benčić, Ž. Jakopović | Osnove energetske elektronike | 2+1+1 |
| ESA0706 | F. Kolonić, N. Švigir | Osnove mehatronike | 3+1+1 |
| ZES12A2 | D. Ban | Projektiranje i konstruiranje u elektrostrojarstvu | 2+0+2 |
| ESA1308 | I. Gašparac | Projektiranje industrijskih postrojenja | 2+0+2 |
| ESA1908 | Z. Benčić, Ž. Jakopović | Razvoj elektrotehničkih proizvoda | 2+0+0 |
| ESA0406 | G. Erceg | Regulacijska tehnika | 3+1+1 |
| HUM0101 | | Tjelesni odgoj I | |
| HUM0404 | | Tjelesni odgoj II | |

ZAVOD ZA VISOKI NAPON I ENERGETIKU**Zimski semestar**

| | | | |
|---------|-------------------------------------|---|-------|
| ZEN09B1 | S. Tešnjak | Dinamika elektroenergetskog sustava | 2+1+0 |
| ZEN11A2 | S. Krajcar | Električna rasvjeta i niskonaponske mreže i instalacije | 3+0+0 |
| ENE0807 | I. Pavić | Elektroenergetske mreže | 4+1+0 |
| ZSE0103 | D. Ban, V. Mikuličić | Energetska elektrotehnika | 3+1+1 |
| ZVN11B1 | N. Debrecin, T. Henning Gulbrandsen | Energetska učinkovitost i utjecaj na okoliš u uvjetima tržišta energije | 2+0+0 |
| ENE0105 | V. Mikuličić | Energetski procesi | 4+2+0 |
| ZEN05A1 | D. Škrlec | Geografski informacijski sustavi | 2+0+1 |
| ZEN02A1 | Ž. Tomšić | Gospodarenje energijom | 2+1+0 |
| ENE20A1 | S. Krajcar, A. Čurković | Modeli izgradnje EES-a u liberaliziranom tržištu | 2+1+0 |
| ENE0907 | Z. Hebel | Numerička analiza elektroenergetskog sustava | 4+1+1 |
| ENE21A1 | Z. Hebel | Numerički postupci u analizi elektroenergetskog sustava | 2+2+0 |
| ZEN01A1 | V. Mikuličić | Pouzdanost elektroenergetskog sustava | 2+1+0 |
| ENE22A1 | I. Uglešić | Prijelazne pojave i elektromagnetska kompatibilnost u EE sustavu | 2+1+0 |
| ENE0707 | V. Filipović | Rasklopna postrojenja | 4+1+1 |
| ZEN08B1 | D. Škrlec | Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja | 3+0+0 |
| ESA1407 | S. Krajcar | Razvod električne energije | 3+1+1 |
| ENE1608 | N. Debrecin, D. Pevec | Sigurnost nuklearnih postrojenja | 3+1+0 |
| ENE1007 | I. Uglešić | Tehnika visokog napona | 3+0+1 |
| ENE0305 | N. Čavlina, D. Grgić | Uvod u nuklearnu energetiku | 4+0+0 |
| ZVN12B1 | I. Wangenstein, Ž. Tomšić | Uvod u teoriju tržišta energentima | 2+0+0 |
| ENE1709 | T. Tomiša | Vođenje elektroenergetskog sustava | 3+0+2 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|-----------------------------------|---|-------|
| ZEN14A2 | T. Tomiša | Automatizacija električnih postrojenja | 2+0+1 |
| ENE12O8 | V. Filipović | Elektrane | 2+1+1 |
| ZEN11A2 | S. Krajcar | Električna rasvjeta i niskonaponske mreže i instalacije | 3+0+0 |
| ENE15O8 | N. Čavlina, Ž. Tomšić | Energetika i okoliš | 2+1+0 |
| ZEN12A2 | I. Uglešić | Izabrana poglavlja tehnike visokog napona | 2+1+0 |
| ENE11O7 | N. Čavlina, D. Grgić | Nuklearne elektrane | 4+1+0 |
| ZVN17B2 | N. Debrecin, M. Baće, L. E. Norum | Obnovljivi izvori i napredne tehnologije pretvorbe energije | 2+0+0 |
| ENE19A2 | T. Tomiša, S. Tešnjak | Održavanje pogona EES-a | 2+1+0 |
| ENE05O6 | Z. Hebel, I. Pavić | Prijenos električne energije | 3+1+0 |
| ENE13O8 | S. Tešnjak | Regulacija elektroenergetskog sustava | 2+1+1 |
| ZEN16A2 | D. Škrlec | Sustavi za bezprekidno napajanje | 2+1+0 |
| ENE18A2 | S. Tešnjak | Tržište električne energije | 2+0+0 |
| ENE06O6 | N. Debrecin, D. Grgić | Vođenje i prijelaz topline | 3+1+0 |
| ENE22A2 | I. Pavić | Vođenje prijenosne elektroenergetske mreže | 2+2+0 |
| ZEN13A2 | A. Marušić | Zaštita elektroenergetskih postrojenja | 2+1+0 |
| ENE14O8 | A. Marušić | Zaštita i automatika elektroenergetskog sustava | 2+1+1 |

ZAVOD ZA TELEKOMUNIKACIJE**Zimski semestar**

| | | | |
|---------|-------------------------------|---|-------|
| TKI03B1 | M. Tkalić, M. Mikuc | Automati sa svojstvom učenja | 2+0+1 |
| TKI17A1 | M. Mikuc | Formalne metode u sintezi telekomunikacijskih sustava | 2+0+2 |
| TKI04B1 | B. Mikac, V. Hudek | Fotoničke komunikacijske tehnologije | 2+0+1 |
| TKI07O7 | M. Kunštić, D. Jevtić | Komutacijski sustavi | 3+0+2 |
| TKI02A1 | I. Lovrek, G. Ježić | Konkurentno programiranje | 2+0+2 |
| TKI02O5 | M. Tkalić, M. Kunštić | Logička algebra | 3+1+2 |
| TKI07B1 | A. Bažant | Lokalne i pristupne mreže | 2+0+1 |
| TKI01A1 | Z. Skočir | Organizacija obrade podataka | 2+0+2 |
| TKI08A1 | V. Hudek | Organizacija telekomunikacijske mreže | 2+0+1 |
| TKI06B1 | M. Kunštić | Osnove upravljanja mrežom | 2+0+1 |
| TKI15A1 | I. Lovrek, M. Matijašević | Pokretljivost u mrežama | 2+0+1 |
| TKI19A1 | G. Ježić | Pokretni programski agenti | 2+0+2 |
| TKI05B1 | A. Carić, Ž. Car | Razvoj telekomunikacijske programske podrške | 2+0+1 |
| TKI03O5 | M. Kos, I. Lovrek | Telekomunikacijske mreže | 2+0+2 |
| TKI01O5 | V. Sinković, M. Kos | Teorija informacije | 3+1+2 |
| TKI09O7 | M. Kos | Teorija prometa | 3+2+0 |
| TKI08O7 | B. Mikac | Transmisijski sustavi | 3+0+2 |
| TKI18A1 | I. S. Pandžić, M. Matijašević | Virtualna okruženja | 2+0+2 |
| TKI13O9 | M. Matijašević, I. S. Pandžić | Višemedijske komunikacije | 2+0+1 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|---------------------|-----------------------------------|-------|
| TKI10A2 | M. Kos | Algoritmi i metode optimizacije | 2+0+2 |
| TKI05O6 | M. Tkalić, M. Mikuc | Digitalni automati | 3+1+1 |
| TKI06O6 | M. Kunštić | Informacija, logika, jezici | 2+0+2 |
| TKI04O6 | V. Sinković | Informacijske mreže | 3+1+1 |
| TKI12A2 | D. Jevtić | Integracija računala i telefonije | 2+0+2 |
| TKI10O8 | I. Lovrek, G. Ježić | Komunikacijski protokoli | 3+1+1 |

| | | | |
|---------|---------------------------|--|-------|
| TKI14A2 | I. S. Pandžić | Osnove virtualnih okruženja | 2+0+2 |
| TKI1108 | B. Mikac, Ž. Car | Pouzdanost telekomunikacijskih sustava | 3+1+1 |
| TKI11A2 | A. Bažant | Prijenos podataka | 2+0+2 |
| TKI1208 | I. Lovrek, M. Matijašević | Telematičke usluge | 3+0+1 |
| TKI16A2 | Z. Skočir | Upravljanje podacima | 2+0+2 |
| TKI20A2 | Ž. Car | Upravljanje projektima | 2+0+2 |

ZAVOD ZA ELEKTRONIČKE SUSTAVE I OBRADBU INFORMACIJA

Zimski semestar

| | | | |
|---------|-------------------------|--|-------|
| ZMS04B1 | R. Magjarević, V. Bilas | Automatizirana instrumentacija | 2+0+1 |
| INE0907 | S. Tonković | Biomedicinska elektronika | 2+1+1 |
| ZMS17B1 | S. Tonković, M. Cifrek | Biomedicinska informatika | 2+0+1 |
| ZMS19A1 | V. Bilas, M. Cifrek | Biomonitoring sustavi | 2+0+1 |
| ZMS07B1 | D. Petrinović | Digitalna obradba govora | 2+0+1 |
| INE1007 | B. Jeren | Digitalna obradba signala | 2+1+1 |
| INE0105 | S. Tonković, Z. Stare | Elektronička mjerenja i komponente | 2+1+3 |
| ZMS01A1 | R. Magjarević | Izabrana poglavlja biomedicinske tehnike | 2+0+1 |
| FFK10B1 | V. Medved | Multisenzorski sustavi i lokomocija | 2+0+1 |
| ZMS20A1 | D. Seršić | Napredne metode digitalne obradbe signala | 2+0+2 |
| ZMS08B1 | S. Lončarić | Neuronske mreže | 2+0+1 |
| ZMS09B1 | B. Jeren | Podatkovni višemedijski prijenos i računalne mreže | 2+0+1 |
| ZMS02A1 | B. Jeren | Programska podrška mjernih i procesnih sustava | 2+0+1 |
| ESA20A1 | K. Čosić, M. Slamić | Projektiranje i razvoj interaktivnih simulacijskih sustava | 2+0+2 |
| INE1107 | D. Petrinović, M. Vučić | Projektiranje ugrađenih računalnih sustava | 3+0+3 |
| INE0205 | B. Jeren | Signali i sustavi | 3+2+0 |
| ZMS18B1 | N. Mijat | Sklopovi za analognu obradu signala | 2+0+1 |
| INE0707 | M. Vučić | Sustavi za prijenos i telemetriju | 3+1+2 |
| HUM13A1 | V. Bilas | Uvod u poduzetništvo u visokim tehnologijama | 2+0+0 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|--------------------------|--|-------|
| ZMS15A2 | S. Lončarić | Digitalna obradba slike | 2+0+1 |
| INE0306 | R. Magjarević, Z. Stare | Elektronička instrumentacija | 4+1+3 |
| AUT0606 | S. Tonković, Z. Stare | Elektronička mjerenja i instrumentacija | 3+0+2 |
| INE0606 | N. Mijat | Filtri i filtarska pojačala | 2+1+1 |
| INE1308 | R. Magjarević, M. Cifrek | Konstrukcija i proizvodnja elektroničkih uređaja | 3+2+1 |
| ZMS11A2 | M. Cifrek | Mjerni pretvornici | 2+0+1 |
| ZMS12A2 | Z. Stare | Mjerni sustavi u industriji | 2+0+1 |
| ZMS17A2 | M. Vučić, D. Petrinović | Napredni alati za razvoj digitalnih sustava | 2+0+1 |
| ZMS16A2 | V. Bilas | Projektiranje inteligentnih mjernih sustava | 2+0+2 |
| INE0406 | S. Lončarić, D. Seršić | Slučajni procesi u sustavima | 3+1+1 |
| INE1208 | B. Jeren, S. Lončarić | Sustavi za praćenje i vođenje procesa | 2+0+2 |
| ZMS01O4 | N. Mijat | Teorija mreža i linija | 4+2+0 |

ZAVOD ZA AUTOMATIKU I PROCESNO RAČUNARSTVO

Zimski semestar

| | | | |
|---------|--------------------------|--|-------|
| ZRS01A1 | Z. Vukić | Adaptivno i robusno upravljanje | 2+0+1 |
| ESA1207 | Lj. Kuljača, I. Petrović | Digitalni i nelinearni sustavi upravljanja | 3+1+1 |
| AUT0707 | Z. Vukić | Digitalni sustavi upravljanja | 4+1+1 |
| AUT0205 | Z. Kovačić, S. Bogdan | Elementi automatizacije procesa | 3+0+2 |
| ZRS09B1 | N. Perić | Identifikacija procesa | 2+0+1 |
| ZRS05B1 | N. Perić, Z. Kovačić | Inteligentno upravljanje sustavima | 2+0+1 |
| ZRS18A1 | I. Petrović | Mobilna robotika | 2+0+1 |
| AUT0305 | Ž. Ban | Modeliranje i simuliranje procesa | 2+1+2 |
| RAČ1009 | D. Basch | Modeliranje i simuliranje | 2+0+3 |
| ZRS07B1 | M. Žagar | Odabrana poglavlja iz programskog inženjerstva | 2+0+1 |
| ZRS04A1 | Ž. Ban, S. Bogdan | Optimiranje i primjena adaptivnih regulatora s referentnim modelom | 2+0+1 |
| AUT0807 | Z. Kovačić | Osnove robotike | 3+0+2 |
| AUT0907 | M. Žagar | Računala i procesi | 3+0+2 |
| AUT0105 | M. Kovač, D. Basch | Računala I | 3+1+2 |
| AUT1309 | I. Petrović | Sustavi za daljinsko vođenje i distribuirano upravljanje | 2+0+1 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|------------------------------|--|-------|
| PBT14A2 | Ž. Kurtanjek | Automatizacija biotehnoloških procesa | 2+0+2 |
| AUT1108 | N. Perić, Ž. Ban | Automatizacija postrojenja i procesa | 3+0+2 |
| AUT0406 | N. Perić, Z. Vukić | Automatsko upravljanje | 4+1+1 |
| ZRS16A2 | Z. Kovačić | Fleksibilni proizvodni sustavi | 2+0+2 |
| AUT1008 | Lj. Kuljača, Z. Vukić | Nelinearni i optimalni sustavi upravljanja | 4+1+1 |
| ZRS11A2 | Ž. Ban | Optimiranje parametara sustava | 2+0+2 |
| ZRS0104 | M. Žagar, M. Kovač, D. Basch | Osnove digitalnih računala | 2+0+2 |
| ZRS12A2 | M. Žagar | Otvoreno računarstvo | 2+0+2 |
| ZRS17A2 | I. Petrović, D. Ilić | Procesna mjerenja | 2+0+2 |
| AUT0506 | M. Kovač | Računala II | 3+1+2 |
| AUT1208 | N. Perić, Z. Kovačić | Slijedni sustavi | 3+0+2 |

ZAVOD ZA ELEKTROAKUSTIKU

Zimski semestar

| | | | |
|---------|-----------------------|------------------------------------|-------|
| ZEA06B1 | H. Domitrović | Akustika prostora | 2+0+2 |
| ZEA02A1 | M. Maletić | Buka i vibracije | 2+0+1 |
| RKP1107 | B. Ivančević | Digitalna audiotehnika | 3+0+2 |
| RKP1007 | M. Maletić, S. Fajt | Elektroakustički signali i sustavi | 3+1+2 |
| RKP0305 | B. Ivančević, S. Fajt | Elektroakustika | 4+1+2 |
| ZEA05A1 | M. Maletić | Govorna i glazbena akustika | 2+0+2 |
| ZEA04A1 | H. Domitrović | Ozvučenje i zvučnički sustavi | 2+0+1 |
| ZEA03A1 | B. Ivančević | Psihoakustika | 2+0+1 |
| ZEA09A1 | B. Ivančević | Ultrazvuk u tehnici i medicini | 2+0+1 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|---------------------------|--|-------|
| ZEA08A2 | S. Fajt | Digitalna obrada govora i glazbe | 2+0+1 |
| RKP1508 | H. Domitrović | Prijamnici | 3+0+2 |
| ZEA07A2 | S. Fajt | Profesionalni tonfrekvencijski uređaji | 2+0+1 |
| RKP0706 | M. Maletić, H. Domitrović | Tonfrekvencijska tehnika | 2+0+2 |

**ZAVOD ZA ELEKTRONIKU, MIKROELEKTRONIKU, RAČUNALNE I
INTELIGENTNE SUSTAVE**

Zimski semestar

| | | | |
|---------|--|---|-------|
| ZER25A1 | A. Szabo | Analogni integrirani sklopovi | 2+0+2 |
| RAČ01O5 | S. Ribarić | Arhitektura i organizacija računala | 3+0+3 |
| RAČ02O5 | S. Srbljić | Automati, formalni jezici i jezični procesori I | 3+1+1 |
| ZER23A1 | P. Biljanović | Čipovi ultra visokog stupnja kompleksnosti | 2+0+2 |
| ZER01O3 | P. Biljanović, Ž. Butković, A. Barić, J. Divković-Pukšec | Elektronika I | 4+1+2 |
| ZER24A1 | J. Divković-Pukšec | Fizičko projektiranje integriranih sklopova | 2+0+2 |
| ZER13B1 | A. Barić | GaAs i heterospojni poluvodički elementi | 2+0+1 |
| RAČ06O7 | S. Ribarić, B. Dalbelo Bašić | Inteligentni sustavi | 3+1+2 |
| ZER06A1 | V. Sruk | Memorijski sustavi | 2+0+2 |
| INE08O7 | Ž. Butković | Mikroelektronički sklopovi | 2+1+1 |
| RAČ09O7 | V. Glavinić | Mreže računala | 3+1+2 |
| ZER18A1 | L. Budin, M. Golub | Operacijski sustavi II | 2+1+1 |
| ZER09A1 | S. Srbljić | Optimirajući jezični procesori | 2+1+1 |
| ZER03A1 | V. Glavinić | Otvoreni uredski sustavi | 2+0+2 |
| ZER27A1 | M. Golub | Paralelno programiranje u raspodijeljenim sustavima | 2+0+1 |
| ZER04A1 | V. Glavinić | Projektiranje korisničkih sučelja i interaktivnih sustava | 2+0+2 |
| ZER26A1 | Ž. Mihajlović | Računalna animacija | 2+0+1 |
| ZER19A1 | B. Dalbelo Bašić | Strojno učenje | 2+1+0 |
| ZER02A1 | J. Radej | Sustavi za rad u stvarnom vremenu | 2+1+1 |
| ZER10A1 | N. Bogunović | Tehnike ekspertnih sustava | 2+2+0 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|--|--|-------|
| RAČ08O8 | L. Budin | Analiza i projektiranje računalom | 3+1+2 |
| RAČ04O6 | S. Srbljić | Automati, formalni jezici i jezični procesori II | 3+0+3 |
| ZER03O4 | V. Glavinić | Digitalna elektronika | 3+1+2 |
| ESA06O6 | N. Bogunović | Digitalni sustavi | 3+1+2 |
| ZER02O4 | P. Biljanović, Ž. Butković, A. Barić, A. Szabo | Elektronika II | 3+1+1 |
| RAČ11O8 | N. Bogunović | Formalni postupci u oblikovanju računalnih sustava | 3+1+2 |
| ZER22A2 | S. Srbljić | Jezični procesori za višeprocorske sustave | 2+1+1 |
| ZER20A2 | P. Biljanović | Napredne mikroelektroničke strukture | 2+0+2 |
| ZER18A2 | B. Dalbelo Bašić | Neizrazito, evolucijsko i neuro-računarstvo | 2+0+2 |
| RAČ05O6 | L. Budin, M. Golub | Operacijski sustavi I | 3+1+2 |
| INE05O6 | P. Biljanović | Osnove mikroelektronike | 2+1+1 |
| ZER17A2 | V. Sruk | Pouzdanost i neosjetljivost na pogreške digitalnih sustava | 2+1+1 |
| RAČ03O6 | S. Ribarić | Projektiranje digitalnih sustava | 3+0+4 |
| ZER21A2 | Ž. Butković | Projektiranje sklopova CMOS mikroprocesora | 2+0+2 |
| ZER14A2 | Ž. Mihajlović | Računalna grafika | 2+0+2 |
| ZER01A2 | S. Ribarić | Raspoznavanje uzoraka | 2+2+0 |

ZAVOD ZA RADIOKOMUNIKACIJU I VISOKOFREKVENCIJSKU ELEKTRONIKU

Zimski semestar

| | | | |
|---------|----------------------------|--|-------|
| ZVF19A1 | J. Bartolić, M. Bajić | Daljinska istraživanja | 2+0+1 |
| ZVF12B1 | S. Grgić | Digitalna televizija | 2+0+1 |
| RKP16O9 | M. Grgić | Digitalne videokomunikacije | 2+0+1 |
| ZVF17A1 | D. Bonefačić | Elektroničko promatranje, ometanje i protumjere | 2+0+1 |
| ZVF06A1 | J. Bartolić | Mikrovalni prijamnici | 2+0+1 |
| ZVF02A1 | S. Hrabar | Mikrovalovi u industriji i znanosti | 2+0+1 |
| ZVF04A1 | Z. Šipuš | Numerička analiza antena i prijenosnih struktura | 2+0+1 |
| ZVF23A1 | Z. Šipuš, B. Medved-Rogina | Optičke komunikacijske mreže | 2+0+1 |
| RKP09O7 | Z. Šipuš | Optoelektronički sklopovi | 2+1+1 |
| RKP08O7 | R. Nađ | Osnove radiokomunikacijskih sustava | 3+1+0 |
| ZVF22A1 | M. Grgić | Paketske radiokomunikacije | 2+0+1 |
| ZVF21A1 | R. Nađ | Planiranje mobilnih sustava | 2+0+1 |
| ZVF13B1 | D. Bonefačić | Radarski sustavi | 2+0+1 |
| ZVF20B1 | T. Kos | Radiokomunikacijski multimedijiski prijenos | 2+0+1 |
| ZVF01A1 | T. Kos | Radiolokacija i navigacija | 3+0+1 |
| ZVF10B1 | B. Modlic, K. Malarić | Sinteza frekvencije i signala | 2+0+1 |
| RKP01O5 | D. Šimunić, S. Hrabar | Teorija elektromagnetskih valova | 3+2+2 |
| RKP02O5 | B. Modlic | Visokofrekvencijska elektronika | 3+1+1 |
| ZVF18A1 | K. Malarić | Zaštita radiokomunikacijskih sustava | 2+0+1 |

Ljetni semestar

| | | | |
|---------|---------------------------|--|-------|
| ZVF14A2 | S. Grgić | Analiza šuma u komunikacijskim sustavima | 2+0+2 |
| RKP14O8 | J. Bartolić | Antene | 3+1+1 |
| RKP04O6 | J. Bartolić, D. Bonefačić | Mikrovalna elektronika | 4+2+1 |
| RKP12O8 | D. Šimunić, K. Malarić | Mikrovalne komunikacije | 3+0+1 |
| ZVF15A2 | R. Nađ | Mobilne komunikacije | 3+0+1 |
| RKP05O6 | B. Modlic, K. Malarić | Modulacije i modulatori | 3+1+1 |
| RKP13O8 | Z. Šipuš | Optički komunikacijski sustavi | 3+1+1 |
| RKP06O6 | S. Grgić | Televizija | 4+0+2 |

IX. NASTAVNICI I SURADNICI FER-a

Zavod za primijenjenu fiziku

Redoviti profesori

dr.sc. Tomislav Petković
dr.sc. Dubravko Pevec

Izvanredni profesori

dr.sc. Mile Baće
dr.sc. Dubravko Horvat

Docenti

dr.sc. Lahorija Bistričić
dr.sc. Zoran Narančić

Viši asistent

dr.sc. Vesna Borjanović

Asistenti

mr.sc. Danijela Grozdanić
mr.sc. Vesna Mikšić
mr.sc. Sanda Pleslić Jovičić

Znanstveni novaci

mr.sc. Kristijan Gergeta
mr.sc. Saša Ilijić

Stručni suradnik

mr.sc. Radomir Ječmenica

Zavod za primijenjenu matematiku

Redoviti profesori

dr.sc. Vladimir Čepulić
dr.sc. Neven Elezović
dr.sc. Damir Kalpić
dr.sc. Vedran Mornar

Izvanredni profesori

dr.sc. Mirta Baranović
dr.sc. Ilko Brnetić
dr.sc. Marijan Đurek
dr.sc. Ljubo Marangunić
dr.sc. Mervan Pašić
dr.sc. Darko Žubrinić

Docenti

dr.sc. Krešimir Fertalj
dr.sc. Luka Korkut
dr.sc. Mario-Osvin Pavčević
dr.sc. Vesna Županović

Asistenti

dr.sc. Andrea Aglič-Aljinović
mr.sc. Slaven Zakošek

Znanstveni novaci

Mirjana Domazet-Lošo, dipl.ing.
dr.sc. Antonija Duvnjak
mr.sc. Neven Grbac
Lana Horvat, dipl.ing.
Marijana Ivanković, dipl.ing.
Krešimir Križanović, dipl.ing.
mr.sc. Igor Mekterović
Boris Milašinović, dipl.ing.
mr.sc. Josipa Pina Milišić
Kristijan Tabak, dipl.ing.
mr.sc. Zvonimir Vanjak

Zavod za osnove elektrotehnike i električka mjerenja

Redoviti profesori

dr.sc. Sead Berberović
dr.sc. Mladen Boršić
dr.sc. Josip Butorac
dr.sc. Zijad Haznadar
dr.sc. Zoran Skočir
dr.sc. Željko Štih

Izvanredni profesori

dr.sc. Bruno Blašković
dr.sc. Šandor Dembitz
dr.sc. Petar Knežević
dr.sc. Armin Pavić

Docenti

dr.sc. Damir Ilić
dr.sc. Roman Malarić
dr.sc. Mirko Randić

Viši asistenti

dr.sc. Martin Dadić
dr.sc. Nikica Hlupić

Asistenti

mr.sc. Luka Ferković
dr.sc. Boris Vrdoljak

Znanstveni novaci

Marko Banek, dipl.ing.
Marko Jurčević, dipl.ing.
mr.sc. Ivan Leniček
mr.sc. Ivan Magdalenić
mr.sc. Nadža Milanović
Ivo Pejaković, dipl.ing.
Alan Šala, dipl.ing.
Bojan Trkulja, dipl.ing.
Mihaela Vranić, dipl.ing.

Zavod za elektrostrojstvo i automatizaciju

Redoviti profesori

dr.sc. Drago Ban
dr.sc. Zvonko Benčić
dr.sc. Zlatko Maljković

Izvanredni profesor

dr.sc. Gorislav Erceg
dr.sc. Ivan Gašparac
dr.sc. Željko Jakopović

Docent

dr.sc. Fetah Kolonić
dr.sc. Nikola Švigir

Viši predavač

mr.sc. Boris Miletić

Asistenti

mr.sc. Davor Gadže
dr.sc. Tomislav Idžotić
mr.sc. Alan Miletić
mr.sc. Milutin Pavlica
mr.sc. Mario Vražić
mr.sc. Damir Žarko

Stručni suradnik

Mirko Cettolo, dipl.ing.

Znanstveni novaci

Neven Bulić, dipl.ing.
Milijana Odavić, dipl.ing.
Alan Poljugan, dipl.ing.
Siniša Popović, dipl.ing.
Damir Sumina, dipl.ing.
Željko Zebić, dipl.ing.

Zavod za visoki napon i energetiku

Redoviti profesori

dr.sc. Nikola Čavlina
dr.sc. Vjekoslav Filipović
dr.sc. Zdravko Hebel
dr.sc. Slavko Krajcar
dr.sc. Vladimir Mikuličić
dr.sc. Sejid Tešnjak
dr.sc. Ivo Uglešić

Izvanredni profesori

dr.sc. Nenad Debrecin
dr.sc. Ante Marušić
dr.sc. Davor Škrlec
dr.sc. Tomislav Tomiša

Docenti

dr.sc. Davor Grgić
dr.sc. Ivica Pavić

Viši asistenti

dr.sc. Igor Kuzle
dr.sc. Zdenko Šimić

Asistenti

mr.sc. Viktor Milardić
mr.sc. Minea Skok
dr.sc. Srđan Skok

Znanstveni novaci

mr.sc. Maja Božičević Vrhovčak
mr.sc. Marko Delimar
mr.sc. Juraj Havelka
Dražen Jakšić, dipl.ing.
Mario Keco, dipl.ing.
Hrvoje Keko, dipl.ing.
Milivoj Mandić, dipl.ing.
Domagoj Peharde, dipl.ing.
Davor Rašeta, dipl.ing.
Siniša Šadek, dipl.ing.
Igor Vuković, dipl.ing.
mr.sc. Zlatko Zmijarević

Zavod za telekomunikacije

Redoviti profesori

dr.sc. Mladen Kos
dr.sc. Marijan Kunštić
dr.sc. Ignac Lovrek
dr.sc. Branko Mikac
dr.sc. Vjekoslav Sinković
dr.sc. Mladen Tkalić

Izvanredni profesori

dr.sc. Dragan Jevtić

Docenti

dr.sc. Alen Bažant
dr.sc. Željka Car
dr.sc. Gordan Ježić
dr.sc. Maja Matijašević
dr.sc. Miljenko Mikuc
dr.sc. Igor Sunday Pandžić

Asistenti

mr.sc. Josip Gracin
mr.sc. Željko Ilić
dr.sc. Robert Inkret
dr.sc. Ivana Podnar

Znanstveni novaci

Marina Bagić, dipl.ing.
mr.sc. Gordan Gledec
mr.sc. Marije Ljolje
Domagoj Mikac, dipl.ing.
mr.sc. Matija Mikac
mr.sc. Dario Mikić
Damir Pintar, dipl.ing.
Zrinka Puljiz, dipl.ing.
Nina Skorin Kapov, dipl.ing.
mr.sc. Marko Topolnik
Danko Vilendečić, dipl.ing.
mr.sc. Zdenko Vrdoljak

Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija

Redoviti profesori

dr.sc. Branko Jeren
dr.sc. Neven Mijat
dr.sc. Stanko Tonković

Izvanredni profesori

dr.sc. Mario Cifrek
dr.sc. Sven Lončarić
dr.sc. Ratko Magjarević
dr.sc. Zoran Stare

Docenti

dr.sc. Vedran Bilas
dr.sc. Davor Petrinović
dr.sc. Damir Seršić
dr.sc. Mladen Vučić

Asistenti

mr.sc. Roberto Giannini
mr.sc. Predrag Pale

Znanstveni novaci

Hrvoje Bogunović, dipl.ing.
mr.sc. Robert Bregović
Hrvoje Džapo, dipl.ing.
dr.sc. Dražen Jurišić
Zvonko Kostanjčar, dipl.ing.
mr.sc. Igor Lacković
Goran Molnar, dipl.ing.
Tomislav Petković, dipl.ing.
dr.sc. Davorka Petrinović
mr.sc. Tomislav Pribanić
Tihomir Protulipac, dipl.ing.
mr.sc. Marko Subašić
Siniša Sovilj, dipl.ing.
mr.sc. Krešimir Šikić
Darko Vasić, dipl.ing.

Zavod za automatiku i procesno računarstvo

Redoviti profesori

dr.sc. Ljubomir Kuljača
dr.sc. Nedjeljko Perić
dr.sc. Mario Žagar
dr.sc. Zoran Vukić

Izvanredni profesori

dr.sc. Mario Kovač
dr.sc. Zdenko Kovačić

Docenti

dr.sc. Željko Ban
dr.sc. Stjepan Bogdan
dr.sc. Danko Basch
dr.sc. Ivan Petrović

Asistenti

mr.sc. Igor Čavrak
Darko Fudurić, dipl.ing.
mr.sc. Hrvoje Milinarić

Znanstveni novaci

Matko Barišić, dipl.ing.
mr.sc. Mato Baotić
mr.sc. Miroslav Barić
Bruno Birgmajer, dipl.ing.
Mišel Brezak, dipl.ing.
Dražen Brščić, dipl.ing.
mr.sc. Alan Goluban
Edouard Ivanjko, dipl.ing.
Josip Knezović, dipl.ing.
Kristijan Maček, dipl.ing.
mr.sc. Jadranko Matuško
Branimir Mihaljević, dipl.ing.
Marin Orlić, dipl.ing.
Nikša Orlić, dipl.ing.
Krešimir Petrincec, dipl.ing.
Mario Punčec, dipl.ing.
Tomislav Reichenbach, dipl.ing.
Nenad Smolić-Ročak, dipl.ing.

Zavod za elektroakustiku

Redoviti profesor

dr.sc. Bojan Ivančević

Izvanredni profesori

dr.sc. Hrvoje Domitrović

dr.sc. Mladen Maletić

Docent

dr.sc. Siniša Fajt

Znanstveni novaci

dr.sc. Ivan Đurek

Marko Horvat, dipl.ing.

dr.sc. Kristian Jambrošić

Antonio Petošić, dipl.ing.

Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave

Redoviti profesori

dr.sc. Petar Biljanović
dr.sc. Nikola Bogunović
dr.sc. Leo Budin
dr.sc. Vlado Glavinić
dr.sc. Slobodan Ribarić
dr.sc. Siniša Sribljčić

Izvanredni profesori

dr.sc. Adrijan Barić
dr.sc. Željko Butković
dr.sc. Bojana Dalbelo Bašić

Docenti

dr.sc. Julijana Divković Pukšec
dr.sc. Marin Golub
dr.sc. Zoran Kalafatić
dr.sc. Željka Mihajlović
dr.sc. Joško Radej
dr.sc. Vlado Sruk

Viši asistenti

dr.sc. Igor Krois

Predavač

mr.sc. Aleksandar Szabo

Asistenti

dr.sc. Hrvoje Bunjevac
mr.sc. Vladimir Jovanović
mr.sc. Marko Koričić
dr.sc. Tomislav Suligoj
mr.sc. Siniša Šegvić

Stručni suradnik

mr.sc. Boris Kette

Znanstveni novaci

Marko Čupić, dipl.ing.
Ivan Fratrić, dipl.ing.
Stjepan Groš, dipl.ing.
Igor Grudenić, dipl.ing.
Tomislav Hrkač, dipl.ing.
mr.sc. Domagoj Jakobović
mr.sc. Leonardo Jelenković
Josip Krapac, dipl.ing.
mr.sc. Andro Milanović
Edgar Pek, dipl.ing.
Mario Perić, dipl.ing.
Marko Šinkić, dipl.ing.
Jan Šnajder, dipl.ing.

Zavod za radiokomunikacije i visokofrekvencijsku elektroniku

Redoviti profesori

dr.sc. Juraj Bartolić
dr.sc. Borivoj Modlic

Izvanredni profesori

dr.sc. Sonja Grgić
dr.sc. Robert Nađ
dr.sc. Dina Šimunić
dr.sc. Zvonimir Šipuš

Docenti

dr.sc. Davor Bonefačić
dr.sc. Mislav Grgić
dr.sc. Silvio Hrabar
dr.sc. Tomislav Kos
dr.sc. Krešimir Malarić

Asistent

mr.sc. Ninoslav Majurec

Znanstveni novaci

dr.sc. Antonio Šarolić
mr.sc. Gordan Šišul
Siniša Škokić, dipl.ing.
dr.sc. Sonja Zentner Pilinsky
dr.sc. Radovan Zentner
Damir Zrno, dipl.ing.

Nastavnici s drugih fakulteta

Redoviti profesori

dr.sc. Stipe Botica
dr.sc. Lars E. Norum
dr.sc. Ivar Wangensteen

Izvanredni profesori

dr.sc. Adalbert Rebić
dr.sc. Darko Tipurić
dr.sc. Rudolf Vouk
Vedran Mihletić

Docenti

dr.sc. Jelka Petrak

Ostali nastavnici

Naslovni redoviti profesor

dr.sc. Krešimir Ćosić

Naslovni docenti

dr.sc. Antun Carić
dr.sc. Nikola Hadjina
dr.sc. Vlasta Hudek
dr.sc. Branka Medved Rogina
dr.sc. Miroslav Slamić
dr.sc. Alojz Slutej
dr.sc. Stjepan Štefan
dr.sc. Željko Tomšić

Ostali

dr.sc. Thor Henning Gulbrandsen

Temeljem članka 5. Zakona o visokim učilištima (NN br. 59/96 - pročišćeni tekst), Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o visokim učilištima (NN 129/2000), Statuta Sveučilišta u Zagrebu od 13. ožujka 2001., dekan Fakulteta elektrotehnike i računarstva donio je na prijedlog Fakultetskog vijeća dana 17. travnja 2001. godine Statut Fakulteta elektrotehnike i računarstva.

STATUT FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

I. OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Ovim Statutom utvrđuju se naziv, sjedište i ovjerodajni simboli Fakulteta elektrotehnike i računarstva, uređuje se ustrojstvo, djelatnost i poslovanje Fakulteta, ovlasti i način odlučivanja fakultetskih tijela, način ustrojavanja i izvođenja sveučilišnih studija, položaj nastavnika, suradnika, znanstvenika i drugih zaposlenika, položaj studenata i druga pitanja od značenja za Fakultet.

II. NAZIV I SJEDIŠTE FAKULTETA

Članak 2.

Fakultet elektrotehnike i računarstva (u daljnjem tekstu: FER odnosno Fakultet) je javno visoko učilište u sastavu Sveučilišta u Zagrebu koje ustrojava i izvodi sveučilišne studije, znanstveni i visokostručni rad i razvija tehnološko stvaralaštvo.

Fakultet ima svojstvo pravne osobe i upisuje se u sudski registar ustanova, te u Upisnik visokih učilišta koji vodi Ministarstvo znanosti i tehnologije (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Fakultet je javna ustanova u sastavu Sveučilišta u Zagrebu koje, sukladno odredbama Zakona o visokim učilištima, ima nad Fakultetom osnivačka i vlasnička prava.

Članak 3.

Naziv ovog visokog učilišta jest:

“Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva”.

Sjedište Fakulteta je u Zagrebu, Unska 3.

Odluku o promjeni naziva, sjedišta i djelatnosti može na prijedlog dekana, Fakultetskoga vijeća ili rektora, uz pribavljeno mišljenje Nacionalnoga vijeća za visoku naobrazbu, donijeti Senat Sveučilišta.

Fakultet ne može bez suglasnosti Senata Sveučilišta stjecati, opterećivati ili otuđivati nekretnine niti poduzimati pravne radnje u vrijednosti većoj od 1,000.000 kuna.

Fakultet ne može bez suglasnosti Senata Sveučilišta osnovati drugu pravnu osobu, podružnicu ili drugu ustrojbenu jedinicu, odnosno stjecati dionice ili udjele u već osnovanim trgovačkim društvima.

Senatu Sveučilišta obvezno se podnosi na suglasnost imenovanje i opoziv osoba u organe društva, odnosno drugih pravnih osoba iz prethodnoga stavka, kao i izmjena akata i svaka bitna promjena u poslovanju pravnih osoba iz prethodnoga stavka.

Članak 4.

Fakultet ima žig i pečat. Žig i pečat su okrugla oblika, u središtu kojih je crtež povijesne zgrade Sveučilišta, a uz obod natpis "Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva", raspoređen tako da su riječi "Sveučilište u Zagrebu" otisnute povrh crteža zgrade Sveučilišta, a riječi "Fakultet elektrotehnike i računarstva" ispod njega.

Isprave koje temeljem javnog ovlaštenja izdaje Fakultet ovjeravaju se žigom ili pečatom okrugla oblika s crtežom grba Republike Hrvatske u sredini i natpisom "Republika Hrvatska" u gornjem, "Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva" u donjem dijelu oboda.

III. ZASTUPANJE, PREDSTAVLJANJE I POTPISIVANJE FAKULTETA

Članak 5.

Čelnik i voditelj Fakulteta je dekan.

Dekan predstavlja i zastupa Fakultet.

Znak dekanove časti je dekanski lanac.

Članak 6.

Dekan upravlja Fakultetom i poduzima sve pravne radnje u ime i za račun Fakulteta, u okviru ovlasti danih zakonom, Statutom Sveučilišta, ovim Statutom i drugim općim aktima Fakulteta.

Članak 7.

Dekana u odsutnosti zamjenjuje jedan od prodekana, kojega dekan ovlasti.

Dekan može punomoćjem prenijeti svoje ovlasti zastupanja Fakulteta u pravnom prometu na druge osobe. Sadržaj i opseg punomoći određuje dekan sukladno odredbama zakona kojim se određuju obvezni odnosi.

IV. DJELATNOST FAKULTETA

Članak 8.

Djelatnost Fakulteta elektrotehnike i računarstva kao visokog učilišta u sastavu Sveučilišta je: obrazovanje studenata na dodiplomskom i poslijediplomskom studiju; obrazovanje znanstvenog podmlatka; priznavanje istovrijednosti stranih diploma; znanstveno-istraživačka djelatnost; izrada znanstvenih i stručnih projekata, tehničke dokumentacije, analiza, atesta i ekspertiza; nadzor nad projektiranjem i izvođenjem radova; pružanje stručnih i znanstvenih konzultacija; recenziranje i revizija projekata, stručnih i znanstvenih radova; laboratorijska ispitivanja; razvoj i izrada prototipova uređaja i strojeva, tiskarstvo, nakladništvo, izdavaštvo, informatička djelatnost, te pružanje usluga trgovačkim društvima i drugim organizacijama kada to služi razvoju osnovne djelatnosti i racionalnijem korištenju opreme, uređaja i strojeva.

Fakultet može obavljati i druge djelatnosti koje služe obavljanju djelatnosti iz stavka 1. ovog članka ako se one u manjem opsegu ili uobičajeno obavljaju uz opisanu djelatnost.

Članak 9.

U nastavnoj djelatnosti temeljenoj na znanosti iz polja elektrotehnike i računarstva te u dijelovima polja matematike i fizike važnim za razvoj elektrotehnike i računarstva, Fakultet osposobljava studente za visokostručni rad u obavljanju određenog zanimanja, za nastavak studija na poslijediplomskom studiju te za znanstvenoistraživačku djelatnost.

Članak 10.

U okviru znanstvenoistraživačkog rada Fakultet radi na razvoju elektrotehničke i računarske znanosti i odgovarajućih dijelova primijenjene matematike i fizike.

Članak 11.

FER je osposobljen da organizira i provodi usavršavanje stručnjaka za znanstvenoistraživački rad. S tim ciljem, temeljem ovlaštenja Sveučilišnog senata, izvodi nastavu poslijediplomskih znanstvenih i stručnih studija iz polja elektrotehničkih i računarskih znanosti, provodi postupke za stjecanje magisterija i doktorata znanosti iz polja elektrotehničke i računarske znanosti, kao i druge oblike znanstvenog i stručnog usavršavanja.

Članak 12.

U okviru jedinstvene znanstveno-nastavne djelatnosti Fakultet:

- vodi brigu o sveukupnom razvoju znanstvenoistraživačkih i nastavnih zaposlenika, te o daljnjem usavršavanju stručnjaka iz polja elektrotehnike i računarstva
- uključuje studente u znanstveni i stručni rad
- odgaja studente kao savjesne i etičke građane u skladu s normama kodeksa ponašanja akademskih građana
- pomaže gospodarski, kulturni i društveni razvitak zemlje.

Članak 13.

Fakultet je obvezatan prenositi rezultate znanosti u praksu. U tu svrhu:

- sudjeluje na projektima iz okvira Nacionalnog znanstvenoistraživačkog programa
- radi na izradi znanstvenoistraživačkih i razvojnih projekata za vlastite potrebe i potrebe drugih pravnih osoba u proizvodnji, gospodarstvu i ostalim djelatnostima
- u visokostručnoj djelatnosti radi na izradi najsloženijih projekata industrijskih i elektrotehničkih uređaja i postrojenja, obavlja nadzor nad realizacijom takvih projekata te pomaže pri njihovu uvođenju u eksploataciju
- potiče osnivanja institucionalnih oblika organiziranog tehnološkog razvoja
- surađuje sa znanstvenim institutima i ustanovama.

V. USTROJSTVO FAKULTETA

Članak 14.

FER je svojim ustrojem jedinstvena javna ustanova.

Radi učinkovitosti djelovanja FER ima ustrojbene jedinice i zajedničke službe prema nastavnom i znanstvenoistraživačkom te administrativno-tehničkom procesu rada.

Članak 15.

Radi organiziranja i unapređenja nastavnog i znanstvenoistraživačkog rada, kao i omogućavanja praktičke nastave na Fakultetu postoje ovi zavodi:

- Zavod za primijenjenu fiziku
- Zavod za primijenjenu matematiku
- Zavod za osnove elektrotehnike i električka mjerenja
- Zavod za elektrostrojarstvo i automatizaciju
- Zavod za visoki napon i energetiku
- Zavod za telekomunikacije
- Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija
- Zavod za automatiku i procesno računarstvo
- Zavod za elektroakustiku
- Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave
- Zavod za radiokomunikacije i visokofrekvencijsku elektroniku.

Zavodi su znanstvene i nastavne organizacijske jedinice Fakulteta u kojima se usklađuje znanstvena aktivnost određenih polja i nastava odgovarajućih predmeta. U okviru Fakulteta zavodi sudjeluju u organiziranju znanstvenoistraživačke, razvojne i stručne suradnje s privrednim i ostalim pravnim osobama, posebno s polja svoje djelatnosti.

Članak 16.

U radu Fakulteta, a organizacijski preko Zavoda, mogu sudjelovati i nastavnici drugih visokih učilišta, stručnjaci izvan FER-a i studenti.

Članak 17.

Radi obavljanja zajedničkih administrativno-tehničkih poslova Fakulteta postoji Tajništvo sa sljedećim službama:

- opća
- kadrovska
- studentska
- služba održavanja
- služba zaštite na radu i sigurnosti
- služba za korištenje športske dvorane
- centar informacijske potpore.

Članak 18.

Radi obavljanja zajedničke računovodstvene i knjigovodstvene djelatnosti Fakulteta postoji Financijska služba koja se dijeli na:

- financijsko knjigovodstvo i
- materijalno knjigovodstvo s nabavom.

Članak 18a.

Radi obavljanja knjižnične djelatnosti, prikupljanja, obradbe i pohrane knjižnične građe postoji Knjižnica fakulteta kao ustrojstvena jedinica.

Odredbe o radu Knjižnice fakulteta regulirat će se posebnim Pravilnikom.

Članak 19.

U okvirima nadležnosti zavoda može postojati unutarnja podjela djelatnosti na laboratorije. O podjeli djelatnosti na laboratorije u određenom zavodu odlučuje predstojnik zavoda na prijedlog Kolegija zavoda.

U okvirima zajedničkih službi Fakulteta mogu postojati i laboratoriji. O ustroju laboratorija u zajedničkoj službi Fakulteta odlučuje dekan na prijedlog Fakultetskog vijeća.

VI. UPRAVA

Članak 20.

Fakultetska tijela su dekan i Fakultetsko vijeće.

1. Dekan

Članak 21.

Dekan upravlja Fakultetom, njegov je čelnik i voditelj.

Dekan objedinjuje akademsku i poslovnu funkciju Fakulteta.

Uz poslove iz stavka 1. i 2. ovoga članka dekan posebno:

- donosi statut Fakulteta na prijedlog Fakultetskog vijeća
- donosi akt o ustrojstvu radnih mjesta na prijedlog Fakultetskog vijeća
- donosi opće akte na prijedlog stručnih i kolegijalnih tijela Fakulteta, u skladu sa zakonom, Statutom Sveučilišta i ovim Statutom
- ustrojava rad i poslovanje Fakulteta
- priprema i saziva sjednice Fakultetskog vijeća
- izvješćuje Fakultetsko vijeće o važnijim odlukama Sveučilišta i Ministarstva
- osigurava provođenje odluka i zaključaka Fakultetskog vijeća
- imenuje i razrješava članove stalnih i povremenih povjerenstava
- u suradnji s Fakultetskim vijećem predlaže razvojnu i poslovnu politiku Fakulteta, kao i mjere za njihovo provođenje
- vodi brigu o osiguranju sredstava za djelatnosti i razvoj Fakulteta
- donosi odluke o raspolaganju sredstvima Fakulteta u granicama određenim zakonom općim aktima, Statutom Sveučilišta i ovim Statutom
- donosi odluke o zasnivanju i prestanku radnog odnosa u skladu sa zakonom, općim aktima, Statutom Sveučilišta i ovim Statutom
- donosi odluke o raspoređivanju zaposlenika u okviru Fakulteta na prijedlog kolegijalnih i stručnih tijela Fakulteta
- podnosi Fakultetskom vijeću godišnje izvješće o radu i poslovanju Fakulteta i prosljeđuje ga Sveučilištu u skladu sa Statutom Sveučilišta
- obavlja i ostale poslove utvrđene zakonom, općim aktima, Statutom Sveučilišta i ovim Statutom.

Dekan je za svoj rad odgovoran Fakultetskom vijeću, sveučilišnom senatu i rektoru.

Članak 22.

Za dekana može biti izabran nastavnik u radnom odnosu na FER-u, u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog ili izvanrednog profesora.

Dekan se bira na vrijeme od dvije godine. Ista osoba može biti izabrana za dekana najviše dva puta uzastopce.

Članak 23.

U provođenju postupka izbora dekana, dekan na prijedlog Kolegija dekana predlaže Fakultetskom vijeću pristupnike za dekana.

Pristupnici za dekana daju program rada za svoj dekanski mandat Fakultetskom vijeću.

Na sjednici Fakultetskog vijeća taj se prijedlog može proširiti s novim pristupnikom kojega predloži bilo koji član Fakultetskog vijeća, uz program rada tog pristupnika.

Postupak utvrđenja pristupnika na sjednici Fakultetskog vijeća može početi ako je na sjednici nazočno najmanje dvije trećine svih članova Fakultetskog vijeća, a utvrđeni pristupnik treba dobiti glasove natpolovične većine svih članova Fakultetskog vijeća.

Ukoliko je pristupnik dobio potreban broj glasova na Fakultetskom vijeću, Fakultet dostavlja program rada pristupnika rektoru i Senatu Sveučilišta.

Ukoliko niti jedan prijedlog ne dobije potrebnu većinu glasova, postupak pripremanja prijedloga se ponavlja.

Članak 24.

Nakon pribavljenog mišljenja rektora i Senata Sveučilišta o programima pristupnika, dekan o tome izvješćuje Fakultetsko vijeće.

Pristupnici koji su dobili pozitivno mišljenje o programu, postaju kandidati za izbor dekana u idućem mandatu.

U slučaju negativnih mišljenja postupak predlaganja se ponavlja.

Članak 25.

Fakultetsko vijeće može pristupiti izboru dekana ukoliko je na sjednici nazočna dvotrećinska većina članova Fakultetskoga vijeća.

Fakultetsko vijeće bira dekana tajnim glasovanjem.

Za izbor dekana potrebna je natpolovična većina glasova svih članova Fakultetskog vijeća.

U slučaju da ima više kandidata, a niti jedan ne dobije dovoljan broj glasova, glasovanje se ponavlja za dvojicu kandidata koji su dobili najveći broj glasova. Ako ni tada nijedan kandidat ne dobije natpolovičnu većinu glasova, postupak izbora se ponavlja.

Izbor dekana potvrđuje Senat Sveučilišta uz pribavljeno mišljenje rektora u roku od 30 dana.

Ako sveučilišni senat u roku od dva mjeseca od uredno podnesenog zahtjeva ne uskrati suglasnost, smatra se da je dalo suglasnost.

Ako Senat Sveučilišta ne potvrdi izbor dekana postupak izbora se ponavlja.

Rješenje sveučilišnog senata kojim se uskraćuje suglasnost na izbor dekana mora biti obrazloženo.

Članak 26.

Postupak izbora dekana mora započeti najmanje osam mjeseci prije kraja mandata djelatnog dekana da bi završio četiri mjeseca prije nastupa na dužnost novoizabranog dekana.

Ako se novi dekan ne izabere do isteka mandata postojećeg dekana ili se utvrdi da je tekući mandat nepropisan, Fakultetsko vijeće će u roku od mjesec dana imenovati za vršitelja dužnosti dekana osobu koja ispunjava propisane uvjete do izbora dekana na način i u postupku utvrđenom Statutom Fakulteta. U slučaju da Fakultetsko vijeće u propisanom roku ne izabere vršitelja dužnosti dekana, vršitelja dužnosti dekana imenovat će sveučilišni senat.

Članak 27.

Dekan može biti razriješen dužnosti i prije isteka roka na koji je izabran ako:

- a) sam zatraži razrješenje,
- b) ne ispunjava dužnosti dekana,
- c) svojim ponašanjem povrijedi ugled dužnosti koju obnaša,
- d) izgubi sposobnost obavljanja dužnosti.

Članak 28.

Prijedlog za razrješenje dekana iz prethodnog članka (u slučajevima b, c i d) utvrđuje Senat Sveučilišta dvotrećinskom većinom glasova sveukupnog broja članova i predlaže Fakultetskom vijeću na prihvaćanje. Za odluku o razrješenju dekana potrebna je dvotrećinska većina svih članova Fakultetskog vijeća.

U slučaju razrješenja dekana Senat Sveučilišta imenuje vršitelja dužnosti dekana za tu akademsku godinu. Postupak za izbor novog dekana provodi se u skladu s Statutom Sveučilišta i ovim Statutom.

2. Prodekani

Članak 29.

Dekanu u radu pomažu tri prodekana i tajnik.

Za prodekane se mogu birati nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju koji su u radnom odnosu na FER-u.

Prodekani se biraju na vrijeme od dvije godine.

Članak 30.

Na Fakultetu se biraju tri prodekana za ove djelatnosti:

- za nastavu
- za znanstvenoistraživački rad
- za poslovanje Fakulteta.

Svaki od prodekana brine o djelatnosti za koji je biran. U okviru toga prati zbivanja izvan Fakulteta i usklađuje rad na Fakultetu, izvještava o tome dekana i Fakultetsko vijeće te priprema prijedloge odluka tih tijela.

Članak 31.

Prodekane na prijedlog novoizabranog dekana bira Fakultetsko vijeće tajnim glasovanjem na način i prema postupku utvrđenom u stavku 5. članka 39. ovoga Statuta.

Članak 32.

Prodekan može biti razriješen dužnosti i prije kraja mandata na koji je izabran.

Fakultetsko će vijeće razriješiti prodekana:

- a) ako sam zatraži razrješenje
- b) ne ispunjava dužnosti prodekana,
- c) svojim ponašanjem povrijedi ugled dužnosti koju obnaša,
- d) izgubi sposobnost obavljanja dužnosti.

Prijedlog za pokretanje postupka razrješenja prodekana Fakultetskom vijeću podnosi dekan s obrazloženjem.

Članak 33.

Ako mjesto dekana ili prodekana ostane slobodno prije kraja izbornog razdoblja, izbor novog dekana odnosno prodekana obaviti će se na način koji je utvrđen ovim Statutom, a u roku 30 dana nakon što je mjesto upražnjeno.

Fakultetsko vijeće će imenovati vršitelja dužnosti na ograničeno vrijeme, a najduže do kraja akademske godine.

Članak 34.

Novoizabrani dekan i prodekani nastupaju na dužnost na početku akademske godine nakon što su izabrani odnosno neposredno nakon izbora ako se radi o prijevremenom izboru iz bilo kojeg razloga.

Članak 35.

Kolegij dekana je savjetodavno povjerenstvo dekana, koji čine dekan, prodekani, predstojnici zavoda, tajnik Fakulteta i voditelj Financijske službe.

Kolegij dekana pomaže dekanu u razmatranju važnijih pitanja iz života Fakulteta koja dekan ili članovi Kolegija dekana podnesu na raspravljanje.

Dekan može sazvati Kolegij dekana u užem sastavu koji čine: dekan, prodekani, tajnik Fakulteta i voditelj Financijske službe.

Dekan saziva Kolegij dekana najmanje jednom mjesečno.

3. Fakultetsko vijeće

Članak 36.

Fakultetsko vijeće je stručno vijeće Fakulteta.

Fakultetsko vijeće čine svi redoviti profesori, izvanredni profesori i docenti te predstavnici studenata, nastavnika i suradnika izabranih u nastavna, suradnička i istraživačka zvanja koji su u radnom odnosu na FER-u.

Predstavnici nastavnika i suradnika izabranih u nastavna i suradnička zvanja, te znanstvenih novaka izabranih u istraživačka zvanja biraju se u Fakultetsko vijeće na posebnim sastancima koje saziva dekan.

Studentski predstavnici ravnopravno sudjeluju s ostalim članovima Fakultetskog vijeća u radu Fakultetskog vijeća, osim u postupcima stjecanja magisterija i doktorata znanosti.

Svaka godina studija bira po jednog predstavnika i zamjenika.

Članak 37.

Mandat predstavnika nastavnika i suradnika izabranih u nastavna i suradnička zvanja, te znanstvenih novaka izabranih u istraživačka zvanja u Fakultetskom vijeću traje dvije godine.

Predstavnik u Fakultetskom vijeću može biti opozvan i prije kraja mandata na koji je biran. Razrješenje predstavnika obavlja se na isti način i po istom postupku kao i izbor.

Mandat studentskih predstavnika i njihovih zamjenika traje dvije akademske godine.

Ako izabranom studentskom predstavniku prestane mandat prije isteka vremena na koji je izabran, zamjenik preuzima njegovu dužnost bez posebnog izbora.

Članak 38.

Fakultetsko vijeće prati sa stajališta struke obrazovnu i znanstvenoistraživačku djelatnost na Fakultetu i izvan Fakulteta i brine se o njenom razvoju. U tu svrhu Fakultetsko vijeće razmatra sva važnija pitanja koja se tiču nastavnika, suradnika, studenata i Fakulteta kao cjeline, te na osnovi toga usmjerava nastavnu i znanstvenoistraživačku djelatnost na Fakultetu.

Fakultetsko vijeće posebno:

- bira dekana i prodekane
- predlaže dekanu statut Fakulteta
- predlaže dekanu akt o ustrojstvu radnih mjesta
- predlaže Sveučilišnom senatu obrazovne, znanstvene i stručne programe
- donosi nastavne planove kao dio integralnog nastavnog plana Sveučilišta
- imenuje voditelje studenata dodiplomskih studija i mentore studenata poslijediplomskih studija
- provodi postupak stjecanja magisterija i doktorata znanosti
- provodi izbore u zvanja
- preuzima postupak priznavanja istovrijednosti stranih diploma sveučilišnih studija u skladu s posebnim zakonom
- razmatra godišnje izvješće dekana
- bira predstojnike zavoda
- sudjeluje u koordinaciji znanstvenih i većih stručnih projekata Fakulteta i prati njihovo ostvarivanje
- obavlja i druge poslove u skladu sa zakonom, općim aktima, Statutom Sveučilišta i ovim Statutom
- Fakultetsko vijeće može ovlastiti druga stručna tijela Fakulteta za obavljanje pojedinih poslova iz svog djelokruga u skladu sa Statutom Fakulteta.

Osim toga Fakultetsko vijeće:

- sudjeluje u izradi i daje mišljenje o prijedlogu sveučilišnih nastavnih programa i planova u cjelini ili u dijelovima iz polja elektrotehnike i računarstva
- daje mišljenje o nabavi, postavljanju i uporabi krupne opreme na Fakultetu, kao i opreme na Sveučilištu iz polja elektrotehnike i računarstva.

Članak 39.

Fakultetsko vijeće radi u sjednicama koje priprema, saziva i predsjedava im dekan Fakulteta.

Poziv za sjednicu s prijedlogom dnevnog reda dostavlja se članovima Fakultetskog vijeća u pravilu najkasnije tri dana prije zakazane sjednice. Dekan iznosi prijedlog i prispjele dopune dnevnog reda na sjednicu Fakultetskog vijeća koje odlučuje o dnevnom redu.

Sjednica Fakultetskog vijeća može donositi odluke ako joj je prisutna natpolovična većina članova.

Fakultetsko vijeće donosi odluke te iskazuje mišljenje o stručnim i drugim pitanjima većinom glasova prisutnih članova.

Posebno kod odlučivanja o statutu, statutarnim odlukama, nastavnim programima, izborima dekana i prodekana, sjednici Fakultetskog vijeća moraju biti prisutne najmanje dvije trećine svih članova, a odluka se donosi natpolovičnom većinom glasova svih članova Fakultetskog vijeća.

Članak 40.

O sjednicama Fakultetskog vijeća sastavlja se zapisnik koji sadrži popis nazočnih članova, kratki prikaz rada sjednice i donesenih odluka.

Zapisnik potpisuje s lijeve strane zapisničar, a s desne strane dekan. Zapisnik se obvezno daje na prihvaćanje i ovjeru na prvoj idućoj sjednici. Za ovjeru i čuvanje zapisnika odgovoran je tajnik Fakulteta.

Članak 41.

Fakultetsko vijeće na prijedlog dekana ili Kolegija dekana osniva stalne i povremene odbore, povjerenstva i druga tijela radi proučavanja pojedinih pitanja, pripreme nacрта odluka ili radi izvršenja određenih poslova iz svoje nadležnosti, te imenuje predsjednike i članove tih tijela, utvrđuje trajanje mandata kao i djelokrug njihova rada.

Stalna radna tijela Fakultetskog vijeća jesu:

- Odbor za praćenje nastave dodiplomskih studija
- Odbor za diplomatske ispite s povjerenstvima za diplomatske ispite smjerova studija
- Odbor za poslijediplomski znanstveni studij s povjerenstvom
 - a) za stjecanje magisterija znanosti i povjerenstvom
 - b) za stjecanje doktorata znanosti
- Odbor za izbore u zvanja
- Povjerenstvo za prijam novih studenata
- Povjerenstvo za nakladničko – informacijsku djelatnost i knjižnicu
- Povjerenstvo za nagrađivanje djelatnika i studenata
- Povjerenstvo za sigurnost informatičke infrastrukture FER-a
- Povjerenstvo za priznavanje istovrijednosti i priznavanje potpune istovrijednosti stranih diploma.

4. Predstojnik zavoda

Članak 42.

Predstojnik zavoda upravlja radom zavoda i ustrojava njegovu djelatnost.

Uz poslove iz stavka 1. ovoga članka, predstojnik zavoda posebno:

- vodi nadzor nad nastavnim radom radnika zavoda i brine se za redovitost odvijanja nastavnog procesa na zavodu u skladu s nastavnim planom Fakulteta
- usklađuje znanstvenoistraživački i stručni rad na zavodu

- supotpisuje autorske ugovore o izvedbi stručnih i znanstvenih zadataka, a izvode se u suradnji s vanjskim subjektima kojih su nositelji radnici zavoda
- vodi brigu o pravilnom i ravnomjernom korištenju zavodske infrastrukture
- brine se o ekonomičnosti poslovanja zavoda, investicijskom održavanju opreme i stanju potrošnog materijala potrebnog za djelatnost zavoda, u okvirima raspoloživih novčanih sredstava
- saziva povremene sastanke radnika zavoda i obavješćuje ih o važnijim zbivanjima od interesa za rad zavoda i Fakulteta
- brine se o radnoj disciplini na zavodu
- brine se o izvršavanju tekućih poslova u skladu s odlukama Fakultetskog vijeća, dekana i općim internim aktima, te obavlja i druge poslove koji proizlaze iz djelatnosti zavoda.

Za svoj rad predstojnik zavoda je odgovoran Fakultetskom vijeću i dekanu Fakulteta.

Članak 43.

Predstojnika zavoda bira Fakultetsko vijeće na prijedlog zavoda.

Predstojnik zavoda se bira iz redova nastavnika zavoda u znanstveno-nastavnim zvanjima koji su u radnom odnosu na Fakultetu.

Predstojnik se bira na razdoblje od dvije godine. Ista osoba može biti izabrana za predstojnika zavoda najviše dva puta uzastopce.

Dekan i prodekani ne mogu imati i dužnost predstojnika zavoda.

Članak 44.

Prijedlog zavoda iz stavka 1. članka 43. ovoga Statuta utvrđuje se na sastanku nastavnika izabраних u znanstveno-nastavna i nastavna zvanja, suradnika izabраних u suradnička zvanja, te znanstvenih novaka izabраних u znanstveno-istraživačka zvanja koji su u radnom odnosu na Fakultetu, na teret sredstava Ministarstva znanosti i tehnologije, a organizacijski pripadaju zavodu za koji se provodi izbor predstojnika.

Na sastanku, nakon prethodno provedenog prikupljanja mišljenja između članova Kolegija zavoda, osobu za predstojnika predlaže u pravilu predstojnik zavoda. Osobu za predstojnika mogu na sastanku predložiti i ostali nazočni, ako imaju pristanak osobe koju predlažu.

Za predložene se kandidate nazočni na sastanku izjašnjavaju tajnim glasovanjem. Svaki se nazočni može izjasniti najviše za jednog kandidata.

Zavod predlaže Fakultetskom vijeću kandidata o kojem se odlučuje glasovanjem. Predloženi kandidat je izabran za predstojnika ako je za njega glasovala natpolovična većina ukupnog broja sastava iz stavka 1. ovoga članka.

Ako niti jedan od predloženih kandidata ne dobije dovoljan broj glasova, glasovanje se ponavlja bez predloženika s najmanjim brojem dobivenih glasova. Ako ni tada niti jedan od predloženih ne dobije dovoljan broj glasova, postupak predlaganja se ponavlja na jednom od idućih sastanaka.

Članak 45.

Fakultetsko vijeće se izjašnjava o prijedlogu zavoda javnim glasovanjem na način naveden u stavcima 3. i 4. članka 39 ovoga Statuta.

U slučaju da prijedlog zavoda ne dobije dovoljan broj glasova, postupak novog predlaganja na zavodu provodi dekan Fakulteta.

Članak 46.

Predstojnik zavoda može biti razriješen dužnosti i prije kraja mandata na koji je biran.

Fakultetsko će vijeće razriješiti predstojnika:

- a) ako sam traži razrješenje,
- b) ne ispunjava dužnost predstojnika zavoda,
- c) svojim ponašanjem povrijedi ugled dužnosti koju obnaša,
- d) izgubi sposobnost obavljanja dužnosti.

Prijedlog za pokretanje postupka razrješenja predstojnika zavoda Fakultetskom vijeću podnosi dekan s obrazloženjem.

Članak 47.

Predstojnika zavoda za vrijeme njegove odsutnosti zamjenjuje nastavnik zavoda u znanstveno-nastavnom zvanju, kojega odredi dekan.

Članak 48.

Ako mjesto predstojnika zavoda ostane slobodno prije ili nakon završetka izbornog razdoblja, izbor novog predstojnika obavlja se na način koji je utvrđen ovim Statutom u roku 30 dana nakon što je mjesto upražnjeno.

Fakultetsko vijeće može na prijedlog dekana imenovati vršitelja dužnosti predstojnika iz redova nastavnika tog zavoda na ograničeno vrijeme, a najduže do kraja akademske godine.

Članak 49.

Novoizabrani predstojnik nastupa na dužnost na početku akademske godine nakon što je izabran odnosno neposredno nakon izbora ako se radi o prijevremenom izboru iz bilo kojeg razloga.

Članak 50.

Kolegij zavoda je savjetodavno povjerenstvo predstojnika zavoda i čine ga svi nastavnici zavoda izabrani u znanstveno-nastavna zvanja.

Kolegij zavoda pomaže predstojniku zavoda u razmatranju važnijih pitanja iz života zavoda koje predstojnik ili članovi Kolegija podnesu na raspravljanje.

Predstojnik saziva Kolegij zavoda u punom ili djelomičnom sastavu prema svojoj prosudbi.

5. Voditelj laboratorija i voditelj zavodske knjižnice

Članak 51.

Za vođenje laboratorija i knjižnica u okviru zavoda imenuju se voditelji.

Voditelje imenuje predstojnik zavoda iz redova nastavnika ili suradnika na prijedlog Kolegija zavoda.

Voditelji laboratorija organiziraju njihov rad i odgovorni su za tu djelatnost predstojniku zavoda.

Voditelji zavodskih knjižnica organiziraju knjižničnu djelatnost u suradnji s voditeljem Knjižnice fakulteta i odgovorni su za tu djelatnost predstojniku zavoda.

Članak 52.

Laboratorij u okviru zajedničkih službi Fakulteta vodi voditelj laboratorija kojega postavlja dekan iz redova nastavnika ili suradnika na prijedlog kolegijalnih i stručnih tijela Fakulteta.

Voditelj laboratorija iz stavka 1. ovoga članka organizira i rukovodi radom laboratorija i odgovara za njegovu djelatnost.

Za svoj rad voditelj laboratorija odgovoran je dekanu Fakulteta.

6. Tajnik Fakulteta

Članak 53.

Tajnik Fakulteta obnaša dužnost voditelja Tajništva Fakulteta prema članku 17. ovoga Statuta.

Tajnik Fakulteta:

- daje stručna i pravna mišljenja te tumačenja o primjeni zakona i drugih propisa dekanu i Fakultetskom vijeću
- sastavlja zapisnike sjednica Fakultetskog vijeća i oblikuje prijedloge općih akata Fakulteta
- neposredno se brine i odgovoran je za izvršavanje organizacijskih, administrativnih, pravnih i drugih općih poslova Fakulteta.

Tajnik Fakulteta je za svoj rad odgovoran dekanu.

Članak 54.

Za tajnika Fakulteta može biti izabrana osoba koja ima pravni fakultet, pravosudni ispit i odgovarajuće radno iskustvo najmanje četiri godine.

Tajnika bira dekan na prijedlog Kolegija dekana, a na temelju provedenog javnog natječaja. Njegov rad podliježe ponovnom ocjenjivanju od strane dekana, svake četvrte godine.

Dekan može tajnika razriješiti dužnosti i prije kraja tog razdoblja.

Dekan će razriješiti tajnika:

- a) ako sam traži razrješenje,
- b) ne ispunjava dužnost tajnika,
- c) svojim ponašanjem povrijedi ugled dužnosti koju obnaša,
- d) izgubi sposobnost obavljanja dužnosti.

7. Voditelj financijske službe

Članak 55.

Voditelj financijske službe obnaša dužnost voditelja Financijske službe Fakulteta prema članku 18. ovog Statuta i računopolagatelja u smislu zakona. Voditelj financijske službe:

- daje dekanu i kolegijalnim tijelima stručna tumačenja o vođenju i upravljanju financijskim i materijalnim poslovanjem Fakulteta
- kontrolira ispravnost financijskog i knjigovodstvenog registriranja i praćenja financijsko-materijalnog prometa Fakulteta
- prati pritjecanje sredstava i stanja fondova Fakulteta i o tome izvješćuje dekana.

Voditelj financijske službe za svoj rad odgovara dekanu.

Članak 56.

Za voditelja financijske službe može biti izabrana osoba koja ima odgovarajuću naobrazbu iz ekonomskog usmjerenja i odgovarajuće radno iskustvo najmanje četiri godine.

Voditelja financijske službe bira dekan na temelju provedenog javnog natječaja. Njegov rad podliježe ponovnom ocjenjivanju od strane dekana, svake četvrtne godine.

Dekan može voditelja financijske službe razriješiti dužnosti i prije kraja tog razdoblja:

- a) ako sam traži razrješenje,
- b) ne ispunjava dužnost voditelja financijske službe,
- c) svojim ponašanjem povrijedi ugled dužnosti koju obnaša,
- d) izgubi sposobnost obavljanja dužnosti.

7a. Voditelj Knjižnice

Članak 56a.

Voditelj Knjižnice obnaša dužnost voditelja Knjižnice fakulteta prema članku 18a ovog Statuta.

Voditelj Knjižnice organizira i vodi rad Knjižnice u skladu s odlukama tijela Fakulteta, te odredbama Zakona o knjižnicama;

- predlaže dekanu plan i program rada
- daje druge poticaje za stručniji i učinkovitiji rad Knjižnice
- stručno pomaže uskladiti rad zavodskih knjižnica s Knjižnicom podržavajući zajedničku bazu knjižnih fondova prema Standardima o radu visokoškolskih (fakultetskih) knjižnica.

Voditelj Knjižnice član je knjižničkog odbora.
Voditelj Knjižnice za svoj rad odgovara dekanu.

Članak 56b.

Voditelj Knjižnice mora ispunjavati sve uvjete za zvanje knjižničarskog savjetnika predviđene posebnim zakonom.

Voditelja Knjižnice bira dekan na temelju provedenog javnog natječaja.

Rad voditelja Knjižnice podliježe ponovnom ocjenjivanju od strane dekana, svake četvrte godine.

Dekan može voditelja Knjižnice razriješiti dužnosti i prije kraja tog razdoblja:

- a) ako sam zatraži razrješenje,
- b) ne ispunjava dužnost voditelja Knjižnice,
- c) svojim ponašanjem povrijedi ugled dužnosti koju obnaša
- d) izgubi sposobnost obavljanja dužnosti.

8. Voditelji službi

Članak 57.

Voditelje pojedinih službi u smislu ustrojbe prema članku 17. i članku 18. ovoga Statuta, postavlja i razrješava dužnosti dekan na prijedlog tajnika odnosno voditelja financijske službe.

Članak 58.

Ustrojstvo Tajništva i Financijske službe, sa ustrojem radnih mjesta, uređuje se posebnim pravilnikom.

VII. STUDIJ

1. Vrste studija

Članak 59.

FER ustrojava i izvodi samostalno ili u suradnji s drugim ustanovama sveučilišne studije iz polja elektrotehnike i polja računarstva (u daljnjem tekstu: sveučilišni studiji) u sljedećim oblicima i razinama:

- dodiplomski studij
- poslijediplomski znanstveni studij
- poslijediplomski stručni studij.

Poslijediplomski znanstveni studij, kao studij s mogućnostima stjecanja akademskog stupnja doktora znanosti i akademskog stupnja magistra znanosti, ustrojava se na temelju ovlasti Sveučilišta u Zagrebu.

Poslijediplomski stručni studij ustrojava se u razdobljima kad se za takav studij iskažu potrebe i uređuje se posebnim pravilnikom.

Članak 60.

U okviru dodiplomskih studija Fakultet osposobljava studente za visokostručni rad u obavljanju određenog zanimanja te za nastavak studiranja na poslijediplomskim studijima.

U okviru poslijediplomskih znanstvenih studija studenti se uvode u samostalno znanstveno istraživanje, omogućuje im se stjecanje produbljenih znanja u određenoj grani znanosti i osposobljava ih se za nastavak studija za stjecanje doktorata znanosti. Završetkom i tog studija stječu sposobnost samostalnog znanstvenog rada.

U okviru poslijediplomskih stručnih studija studenti se upućuju u proučavanje problema određene uže znanstvene discipline te nakon završetka toga studija, stječu specijalističko obrazovanje.

Članak 61.

Fakultet može ustrojiti i izvoditi, samostalno ili u suradnji s drugim ustanovama i poduzećima, i posebne oblike obrazovanja i programe usavršavanja ako se za to ukaže potreba.

2. Dodiplomski studij

Uvjeti upisa

Članak 62.

Dodiplomski studij na FER-u može upisati osoba koja je završila odgovarajuću srednju školu, u trajanju od najmanje četiri godine.

Pravilnikom o dodiplomskom studiju utvrđuju se odgovarajuće srednje škole za studij elektrotehnike i računarstva kao i kriterij za izbor između prijavljenih kandidata.

Trajanje studija

Članak 63.

Trajanje dodiplomskog studija za redovite studente na FER-u utvrđeno je nastavnim programom koji je na snazi u razdoblju njihova studiranja.

Nastavni program i nastavni plan te ustrojstvo i način izvođenja studija

Članak 64.

Dodiplomski studij ustrojava se i izvodi prema nastavnom programu i nastavnom planu kao redovni studij.

Nastavni program preispituje se povremeno, a nastavni plan svake godine, tako da studij bude trajno:

- suvremen i primjeren mogućnostima i interesima upisanog studenta, te potrebama poslodavaca
- usporediv sa srodnim programima na vodećim visokim učilištima u razvijenim zemljama.

Članak 65.

Nastavni program sadrži:

1. opis zvanja
2. stručni naziv odnosno akademski stupanj
3. trajanje studija
4. uvjete upisa na studij
5. sadržaj obvezatnih, izbornih i neobvezatnih predmeta te broj sati potrebnih za njihovu izvedbu
6. popis predmeta koje student može izabrati s drugih sveučilišnih ili stručnih studija
7. redosljed izvedbe i upisa predmeta studija
8. uvjete upisa studenata u sljedeću godinu studija.

Članak 66.

Nastavnim programom na dodiplomskom studiju utvrđuje se broj sati obvezatne i izborne nastave.

Ukupne obveze studenata u nastavi na dodiplomskom studiju mogu biti najviše 30 sati tjedno.

Nastavna i izvannastavna djelatnost studenata u okviru posebnih predmeta: strani jezik, tjelesna kultura i stručna praksa ustrojavaju se i izvode izvan satnice utvrđene stavkom 2. ovoga članka.

Članak 67.

Nastavne programe dodiplomskog studija predlaže Fakultetsko vijeće, a donosi Sveučilišni senat.

Članak 68.

Nastavnim planom se utvrđuju:

- nastavnici i suradnici koji izvode nastavu pojedinih predmeta prema nastavnom programu
- način provjere znanja studenata
- početak i završetak nastave te satnica izvođenja nastave
- ispitni rokovi.

Članak 69.

Nastavni plan donosi Fakultetsko vijeće na temelju nastavnog programa s težnjom optimalnog korištenja prostornih, materijalnih i kadrovskih mogućnosti Fakulteta.

Članak 70.

Nastavni programi i nastavni planovi objavljuju se u posebnoj publikaciji FER-a.

Akademski kalendar rasporeda nastavnih oblika za svaku akademsku godinu objavljuje Fakultetsko vijeće prije završetka prethodne godine.

Članak 71.

Nastavni program i nastavni plan studija izvodi se po akademskim godinama.

Akadska godina počinje 1. listopada tekuće, a završava 30. rujna sljedeće godine.

Akadska godina dijeli se na dva semestra: zimski i ljetni.

Predavanja i vježbe te drugi nastavni oblici, ako je to kalendarom nastave propisano, održavaju se unutar pojedinih semestara koji imaju u pravilu 15 nastavnih tjedana u svakom semestru.

Članak 72.

Nastavni program predviđa mogućnost užeg stručnog profiliranja u okviru istog polja studija, opredjeljivanjem studenta u određenoj fazi studiranja za pojedine smjerove studija.

Fakultetsko vijeće može za pojedine akademske godine ograničiti broj studenata za upis na pojedini studij odnosno smjer.

Članak 73.

Nastavni predmeti propisani nastavnim programom dijele se na obvezatne i izborne.

Izborni predmeti postaju obvezatni predmeti za studenta koji ih upiše.

Za sve upisane predmete student je dužan ispuniti obveze utvrđene nastavnim programom i nastavnim planom, te položiti ispite.

Osim obvezatnih i izbornih predmeta propisanih nastavnim programom, studenti mogu u dogovoru s predmetnim nastavnikom pohađati nastavu i drugih predmeta radi proširivanja znanja i upućivanja u nova znanstvena odnosno stručna polja. Tako izabrani predmeti za te studente su fakultativni predmeti.

Fakultativni se predmet službeno evidentira tek nakon položenog ispita.

Članak 74.

Sati tjednog opterećenja predmeta upisuju se u nastavni plan kako slijedi: predavanja u prvi stupac, auditorne vježbe u drugi stupac, laboratorijske, konstrukcijske, programske i ostale vježbe u treći stupac.

Članak 75.

Nastavnici i suradnici koji izvode nastavu pojedinih predmeta upisuju se u nastavni plan prema hijerarhiji zvanja, a unutar pojedinog zvanja prema redosljedu izbora u to zvanje.

Određbe u stavku 1. ovoga članka primjenjuju se i za unošenje odgovarajućih podataka u indeks i u ostalu prateću izvedbeno – nastavnu dokumentaciju te za određivanje osobe nadležne za ovjeru podataka iz te dokumentacije.

Grupe predmeta

Članak 76.

U svrhu ravnomjernog izvođenja nastave, eventualnih zamjena izvoditelja i procjene potrebnih kadrovskih potencijala, srodni se predmeti unutar jednog zavoda grupiraju u grupe predmeta.

Unutar jednog zavoda može biti i samo jedna grupa predmeta.

Iznimno unutar zavoda mogu postojati i posebni predmeti.

Za studij računarstva, na kojem više grupa predmeta tog znanstvenog profila organizacijski pripada različitim zavodima, pojedine se grupe predmeta povezuju u zajednicu grupa predmeta studija računarstva unutar koje nastavu koordinira izabrani predsjednik dogovorno s predmetnim nastavnicima.

Sukladno odredbi u stavku 2. ovoga članka, grupe predmeta zajedničke pojedinim smjerovima studija mogu također organizacijski koordinirati nastavu.

Odluku o načinu i postupku provedbe odredaba utvrđenih u ovom članku donosi Fakultetsko vijeće na prijedlog dekana.

Oblici nastave

Članak 77.

Osnovni oblici nastave jesu: predavanja, seminari, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, konstrukcijske vježbe, programske vježbe i ostali oblici skupnog ili samostalnog uvježbavanja nastavnog gradiva.

Dodatni oblici nastave mogu biti: stručna praksa, ekskurzije, konzultacije, rad s voditeljem i sl.

Članak 78.

Predavanja i auditorne vježbe nastavnih predmeta izvode se po grupama prema utvrđenom nastavnom programu i nastavnom planu.

Broj studenata u pojedinim grupama određuje Fakultetsko vijeće u skladu s nastavnim planom i mogućnostima Fakulteta.

Laboratorijske, konstrukcijske i druge vježbe mogu se izvoditi u grupama ili pojedinačno.

Članak 79.

Na auditornim vježbama većinom se razrađuju primjeri iz gradiva predmeta izloženog na predavanjima ili se studenti pripremaju za laboratorijske vježbe.

Na laboratorijskim vježbama studenti se upoznaju s metodama laboratorijskih istraživanja i mjerenja.

Na konstrukcijskim i sličnim vježbama izrađuju se programi, obavljaju se ispravci i sva potrebna savjetovanja u svezi s izradom tih programa.

Pojedine vježbe se mogu obavljati u laboratorijima izvan Fakulteta.

Članak 80.

Vježbe obavljaju studenti uz pomoć nastavnog osoblja na osnovi unaprijed utvrđenog programa i pod nadzorom predmetnog nastavnika, u vremenu predviđenom nastavnim planom za vježbe.

Vježbe treba organizirati tako da studenti na njima mogu aktivno sudjelovati.

Sati za vježbe utvrđenim nastavnim planom odnose se na rad koji studenti obavljaju s nastavnim osobljem, tj. za osnovnu razradu zadatka, ispravaka i savjetovanja.

Članak 81.

Na seminarima se obavlja šira razrada pojedinih problema koji ne moraju biti vezani za jedan nastavni predmet, uz zajedničko sudjelovanje studenata i nastavnog osoblja. Studenti izrađuju seminarske radove koji mogu biti konstrukcijske izradbe, pisani referati i laboratorijska istraživanja uz korištenje literature, te ostalih pomagala iz znanstvenog polja iz kojeg se zadaje seminarski rad.

Tjedno opterećenje seminarom određuje se u nastavnom programu satima predavanja i satima vježbi.

Članak 82.

Radi upoznavanja tehnoloških procesa, organizacije proizvodnje, poslovanja te stjecanja određenih radnih navika, studenti dodiplomskih studija upućuju se na stručnu praksu.

Praksa se smatra sastavnim dijelom nastave i upisuje se u indeks prema odluci Fakultetskog vijeća za svaku školsku godinu.

O stručnoj praksi i načinu izvođenja stručne prakse Fakultetsko vijeće donosi poseban pravilnik.

Članak 83.

Radi upoznavanja s većim proizvodnim pogonima, organizacijom rada i upravljanjem u njima, mogu se organizirati stručne ekskurzije.

Ispiti

Članak 84.

Znanje studenta iz upisanih predmeta studija može se provjeravati tijekom nastavnog procesa, a konačna ocjena utvrđuje se na ispitu.

Ocjene iz auditornih i laboratorijskih vježbi sadržane su u jedinstvenoj ocjeni ispita. Konstrukcijske (grafičke i slične) vježbe, iskazane u nastavnom programu kao posebni predmeti, ocjenjuju se posebno.

Seminari u pojedinim semestrima ocjenjuju se kao posebni predmeti.

Radi učinkovitijeg sudjelovanja studenata u nastavi, može se uvesti i provjeravanje znanja studenata u tijeku nastave pomoću kolokvija. Ako student postigne na kolokviju zadovoljavajući uspjeh, nastavnik ga može osloboditi dijela ispita.

Ispiti se polažu pojedinačno i javno.

Pravo uvida u ishode ispita ima osoba koja za to dokaže pravni interes.

Članak 85.

Studenti polažu ispite u zimskom, ljetnom i jesenskom redovitom ispitnom roku.

Vrijeme održavanja tih rokova, koji moraju trajati najmanje četiri tjedna, određuje Fakultetsko vijeće.

Ispitni termini pojedinih predmeta iste studijske godine raspoređuju se tijekom redovnih ispitnih rokova, u pravilu tako da se datumski ne podudaraju.

Svakom predmetu u zimskom redovnom roku osiguravaju se dva, a u ljetnom i jesenskom roku tri ispitna termina.

Vrijeme između izlaska na ispit iz istog predmeta u redovnom ispitnom roku je najmanje petnaest dana.

U tijeku svakog semestra Fakultetsko vijeće određuje po jedan izvanredni ispitni rok za sve predmete u trajanju od pet radnih dana i to: prvi – na početku mjeseca studenog i drugi – na početku mjeseca travnja.

U prvom i drugom izvanrednom ispitnom roku svaki predmet ima samo jedan ispitni termin.

Ispitni termini u redovitim i izvanrednim rokovima utvrđuju se i objavljuju unaprijed za svaku akademsku godinu.

Članak 86.

Za izborne predmete iz devetog semestra postoje i izvanredni ispitni rokovi u tijeku mjeseca listopada, prosinca, siječnja, ožujka i svibnja.

U izvanrednim ispitnim rokovima iz stavka 1. ovoga članka svaki takav predmet ima samo jedan ispitni termin.

Ispitne termine za izborne predmete iz devetog semestra u svim redovitim i izvanrednim ispitnim rokovima određuje predmetni nastavnik.

Studentu kojemu nedostaje samo ispit iz jednog predmeta do prijave za diplomski ispit, predmetni nastavnik može odobriti polaganje toga ispita i izvan redovitih i izvanrednih ispitnih rokova.

Članak 87.

Fakultetsko vijeće može svojom odlukom uvjetovati polaganje nekog predmeta s položenim ispitima iz određenih drugih predmeta.

Članak 88.

Student ima pravo polaganja ispita iz predmeta koje je upisao i koje je slušao, a što mu je potvrdio predmetni nastavnik svojim drugim potpisom u indeksu, u roku dvije godine nakon završetka nastavne godine u kojoj je predmet upisao. Poslije tog roka prodekan za nastavu odlučuje o svakom pojedinom zahtjevu.

Studentima koji ponavljaju nastavnu godinu, dopušteno je polaganje ispita odslušanih predmeta iz te i prethodnih godina studija i prije završetka školske godine koju ponavljaju.

Student se prijavljuje za ispit najkasnije sedam dana prije datuma određenog za ispit.

O rasporedu ispita obavješćuje se student oglasom i to najkasnije tri dana prije ispita.

Članak 89.

Ispiti se polažu alternativno:

- usmeno
- pismeno
- pismeno i usmeno.

Način polaganja ispita određuje nastavni plan u skladu s načinom izvođenja nastave.

Pri polaganju ispita iz predmeta koji se polažu pismeno i usmeno, student koji nije zadovoljio samo na pismenom dijelu ispita ili samo na usmenom dijelu ispita, ponavlja cijeli ispit.

Ispiti se polažu pred jednim ili više ispitivača. U slučaju spriječenosti nastavnika određene grupe predmeta, dekan na prijedlog predstojnika zavoda može ovlastiti i nastavnika druge grupe predmeta da obavi ispit.

U slučaju da se ispit provodi pismeno i usmeno, student mora biti ocijenjen najdulje u roku od pet radnih dana.

Članak 90.

Ako student sazna da će biti spriječen pristupiti već prijavljenom ispitu ili odluči odustati od ispita, dužan je objavit ispit najkasnije jedan radni dan prije zakazanog ispita.

U tom će se slučaju smatrati da ispit nije ni prijavio.

Za studenta koji ne pristupi ispitu, a ne opravda predmetnom nastavniku nepristupanje ispitu jedan dan prije ispita ili u roku tri dana nakon zakazanog ispita, smatra se da na ispitu nije zadovoljio. Studentu koji je opravdao svoje nepristupanje prijavljenom ispitu nastavnik upisuje u prijavniciu "nije pristupio".

Ako student ne pristupi usmenom dijelu ispita nakon što je zadovoljio na pismenom dijelu ispita bez obavijesti o spriječenosti te ako naknadno u roku tri dana ne donese dokaze o spriječenosti, nastavnik će studenta ocijeniti ocjenom "nedovoljan". Ako student odustane od ispita u tijeku ispita, nastavnik će studenta ocijeniti ocjenom "nedovoljan".

Članak 91.

Uspjeh studenata na ispitu izražava se ocjenama: izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3), dovoljan (2) i nedovoljan (1).

Student ocijenjen ocjenom nedovoljan nije položio ispit.

U indeks se unose samo pozitivne ocjene.

U slučaju ispita pred povjerenstvom, zapisnik potpisuju svi članovi povjerenstva. Prolaznu ocjenu u indeks upisuje predmetni nastavnik.

O ispitima se vodi evidencija.

Članak 92.

Ako student nije zadovoljan ocjenom na ispitu, ima pravo ponovno polagati ispit pred povjerenstvom, s time da zahtjev za ponovni ispit podnese u roku 24 sata nakon priopćenja ocjene.

Ponovni ispit organizira se u roku tri dana.

Povjerenstvo od tri člana za taj ispit imenuje dekan. Predmetni nastavnik mora biti jedan od članova povjerenstva.

Pismeni ispit ili pismeni dio ispita ne ponavlja se pred povjerenstvom, već ga ono ponovno ocjenjuje.

Povjerenstvo donosi odluku većinom glasova. Ocjena povjerenstva je konačna.

Povjerenstvo je dužno voditi zapisnik o tijeku ispita. Zapisnik se dostavlja Studentskoj službi.

Jednom položen ispit i kao takav unesen u prateću dokumentaciju, ne može se ponovno polagati.

Članak 93.

Ispit iz istog predmeta može se polagati najviše četiri puta.

Četvrti put se ispit polaže pred nastavničkim povjerenstvom od tri člana.

Povjerenstvo se određuje odlukom dekana, a predmetni nastavnik mora biti jedan od članova tog povjerenstva. Ako se ispit pred nastavničkim povjerenstvom iz stavka 1. ovoga članka polaže pismeno ili pismeno i usmeno, student pristupa usmenom dijelu ispitu bez obzira na ocjenu pismenog dijela ispita.

Pismeni ispit kao i pismeni dio ispita, usmeni ispit kao i usmeni dio ispita, mora pojedinačno ocijeniti svaki član povjerenstva.

Povjerenstvo donosi odluku većinom glasova. Ocjena povjerenstva je konačna.

Povjerenstvo je dužno o tijeku ispita voditi zapisnik, koji mora sadržavati konačnu odluku o ocjeni. Zapisnik se dostavlja studentskoj službi Tajništva Fakulteta.

Student koji četvrti put nije položio ispit iz istog predmeta, obavezan je u sljedećoj akademskoj godini ponovno upisati taj predmet.

Ako student i nakon ponovljenog upisa predmeta ne položi ispit na način utvrđen u stavku 1. ovoga članka, gubi pravo studiranja na tom studiju.

Savjetnička služba

Članak 94.

Za pružanje pomoći studentima u tijeku studija na FER-u, vođenju evidencije po smjerovima, olakšavanja komunikacije informiranja između studenata i studentske službe, na FER-u postoji Studentska savjetnička služba.

Poblize odredbe o ustrojstvu, radu, zadacima i izvršiteljima u Studentskoj savjetničkoj službi uređuju se Pravilnikom u skladu s nastavnim programom.

Završetak dodiplomskog studija

Članak 95.

Dodiplomski studij završava polaganjem diplomskog ispita.

Diplomski ispit se sastoji od izradbe diplomskog rada i polaganja usmenog diplomskog ispita.

Članak 96.

Student koji pohađa nastavu dodiplomskog studija na FER-u, bira u pravilu na početku četvrte godine uže polje diplomskog rada u skladu s prethodnim izborom smjera i predmeta.

Student ima pravo prijaviti se za polaganje diplomskog ispita nakon što je položio ispite iz svih predmeta koje je upisao i obavio sve ostale obveze propisane nastavnim programom dodiplomskog studija.

Članak 97.

Diplomski ispit se prijavljuje u propisanim diplomskim rokovima.

Tijekom akademske godine raspoređuje se šest ispitnih diplomskih rokova.

Termine za podnošenje prijave u svakom diplomskom roku određuje Fakultetsko vijeće unaprijed svake godine.

Članak 98.

Fakultet ima stalni odbor za organizaciju i praćenje diplomskih ispita.

Odbor za diplomske ispite Fakultetskog vijeća čine sva povjerenstva za diplomske ispite koja se osnivaju po nastavnim smjerovima.

Povjerenstvo za diplomske ispite smjera čine predsjednik, dopredsjednik i djelovođa.

Predsjednik iz stavka 3. ovoga članka mora biti nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog ili izvanrednog profesora.

Dopredsjednik mora biti nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju.

Članak 99.

Povjerenstvo za diplomske ispite smjera svakom prijavljenom kandidatu određuje predmetnog nastavnika koji zadaje temu diplomskog rada u skladu s poljem koje je kandidat birao, vodeći računa o izraženoj želji kandidata.

Naslov zadatka i temu rada s kratkim opisom očekivanih rezultata zadaje predmetni nastavnik, a supotpisuju predsjednik ili dopredsjednik i djelovođa povjerenstva.

Članak 100.

Tema diplomskog rada zadaje se studentu u pravilu sedam dana nakon podnesene prijave. Student preuzima zadatak na dan i u vrijeme koje odredi Odbor za diplomske ispite.

Termini preuzimanja zadatka utvrđuju se i objavljuju unaprijed za svaku godinu.

Članak 101.

Diplomski rad treba biti takav da kandidat dokaže sposobnost samostalnog inženjerskog rada pri rješavanju konkretnog zadatka.

Diplomski rad se može raditi iz svih nastavnih predmeta koji se izvode na FER-u i koje je student upisao. Od ove odredbe izuzimaju se predmeti iz polja društvenih znanosti.

Članak 102.

Kandidat mora izraditi diplomski rad samostalno.

O tijeku izrade diplomskog rada kandidat mora povremeno izvješćivati nastavnika koji mu je rad zadao ili suradnika kojega odredi nastavnik.

Članak 103.

Diplomski rad se na FER-u piše i brani na hrvatskom jeziku.

Pravilnikom o dodiplomskom studiju određuju se uvjeti pod kojima se diplomski rad može pisati i braniti na jednom od svjetskih jezika.

Članak 104.

Nakon predaje diplomskog rada, povjerenstvo za diplomске ispite smjera određuje svakom kandidatu ispitno povjerenstvo za polaganje usmenog diplomskog ispita.

Povjerenstva imaju po tri člana prema polju diplomskog rada.

Povjerenstvom u pravilu predsjedava nastavnik koji je zadao diplomski rad.

Članovi ispitnih povjerenstava mogu biti nastavnici, viši asistenti i asistenti. Viši asistenti i asistenti mogu biti članovi povjerenstva samo u slučaju ako su sudjelovali u vođenju diplomskog rada ili ako im je Fakultetsko vijeće povjerilo dio nastave predmeta koji pripada grupi predmeta iz koje je diplomski rad. Najmanje dva člana ispitnog povjerenstva moraju biti nastavnici, od kojih barem jedan mora biti redoviti ili izvanredni profesor.

Članak 105.

Usmeni diplomski ispit polaže kandidat javno pred povjerenstvom.

Termini usmenog diplomskog ispita koje određuje Odbor za diplomске ispite objavljuju se unaprijed za svaku godinu.

Kandidatu, čiji je diplomski rad ocijenjen negativnom ocjenom ne odobrava se polaganje usmenog dijela diplomskog ispita.

Usmeni diplomski ispit sastoji se iz obrane diplomskog rada u smislu usmenog prikaza diplomskog rada i provjere znanja iz polja diplomskog rada. Pod provjeravanjem znanja smatraju se odgovori na pitanja u vezi s diplomskim radom koja kandidatu postavljaju članovi povjerenstva.

Članak 106.

Ocjenu u uspjehu kandidata na diplomskom ispitu donosi ispitno povjerenstvo odmah nakon održanog usmenog ispita i to na temelju ocjene diplomskog rada koju daje nastavnik voditelj i ocjene odgovora na usmenom diplomskom ispitu.

Ukupna ocjena uspjeha na studiju utvrđuje se tako da se zbroj ocjene diplomskog rada i ocjene usmenog diplomskog ispita u zavisnosti od srednje ocjene ispita na studiju vrednuje po sljedećoj tablici:

| Zbroj ocjena diplomskog rada i usmene obrane | Srednja ocjena svih ispita na studiju | | | |
|--|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 2,00-2,99 | 3,00-4,74 | 4,75-5,00 | — |
| 4 | 2,00-2,94 | 2,95-4,29 | 4,30-5,00 | — |
| 5 | 2,00-2,35 | 2,36-4,00 | 4,01-5,00 | — |
| 6 | — | 2,00-3,53 | 3,54-5,00 | — |
| 7 | — | 2,00-3,19 | 3,20-4,54 | 4,55-5,00 |
| 8 | — | 2,00-3,14 | 3,15-4,09 | 4,10-5,00 |
| 9 | — | 2,00-2,99 | 3,00-3,80 | 3,81-5,00 |
| 10 | — | — | — | — |
| Ocjena uspjeha na studiju | 2 | 3 | 4 | 5 |

Članak 107.

Ako je kandidat na diplomskom ispitu ocijenjen negativnom ocjenom iz bilo kojeg razloga, upućuje ga se na ponavljanje postupka, uključivši i zadavanje novog zadatka za diplomski rad.

Ako kandidat i na ponovljenom ispitu bude ocijenjen negativnom ocjenom, za polaganje diplomskog ispita po treći put potrebno mu je odobrenje Fakultetskog vijeća, koje određuje i rok u kojem kandidat može pristupiti diplomskom ispitu.

Isprave o dodiplomskom studiju

Članak 108.

Studentima koji su nakon završetka sveučilišnih dodiplomskih studija elektrotehnike ili računarstva pozitivno ocijenjeni na diplomskom ispitu, FER izdaje diplomu.

Osoba iz stavka 1. ovoga članka stječe stručni naziv diplomirani inženjer elektrotehnike ili diplomirani inženjer računarstva.

Sadržaj i oblik diplome propisuje ministar.

Članak 109.

Pored diplome FER izdaje osobi iz članka 108. ovoga Statuta i dopunsku ispravu (*supplement*) o završetku dodiplomskih studija.

Sadržaj dopunske isprave o studiju propisuje Rektorski zbor.

Članak 110.

Diplomu uručuje dekan na promociji na svečan način.

3. Poslijediplomski studiji

Uvjeti upisa

Članak 111.

Na poslijediplomski znanstveni studij na FER-u može se upisati osoba koja je završila dodiplomski sveučilišni studij iz polja elektrotehnike ili računarstva s primjerenim uspjehom.

Na poslijediplomski znanstveni studij na FER-u može se, uz polaganje diferencijalnih ispita, upisati i osoba koja je završila sveučilišni dodiplomski studij iz polja koje je srodno elektrotehnici ili računarstvu, ako ispunjava iste dodatne uvjete iz stavka 1. ovoga članka.

Kriteriji za izbor studenata između prijavljenih kandidata objavljuju se u natječaju za upis studenata za svaku akademsku godinu.

Članak 112.

Iznimno uspješan student dodiplomskog studija na FER-u tijekom devetog semestra može upisati i predmete poslijediplomskog znanstvenog studija odlukom Fakultetskog vijeća na temelju prijedloga Odbora za poslijediplomski studij.

Ispiti iz tih predmeta priznati će mu se kada stekne uvjete za formalni upis u poslijediplomski studij.

Pravilnikom o dodiplomskom studiju utvrđuju se kriteriji za stjecanje prava iz stavka 1. ovoga članka.

Ustrojstvo poslijediplomskog studija

Članak 113.

Poslijediplomski znanstveni studij na FER-u ustrojava se po bodovnom sustavu kao studij za stjecanje magisterija znanosti i doktorata znanosti.

Članak 114.

Studenti poslijediplomskog znanstvenog studija mogu nakon odslušanih i položenih nastavnih predmeta odgovarajuće bodovne vrijednosti prijaviti, izraditi i obraniti znanstveni magistarski rad i time steći akademski stupanj magistra znanosti.

Članak 115.

Osoba koja je stekla akademski stupanj magistra znanosti iz polja elektrotehnike ili računarstva, može upisati dodatni poslijediplomski znanstveni studij za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti.

Članak 116.

Uvjeti iz članaka 111. do 115. ovoga Statuta pobliže su razrađeni u Pravilniku o poslijediplomskim sveučilišnim studijima na FER-u (u daljnjem tekstu o poslijediplomskim studijima: Pravilnik).

Trajanje studija

Članak 117.

Poslijediplomski znanstveni studij za stjecanje akademskog stupnja magistra znanosti traje najmanje dvije godine.

Poslijediplomski znanstveni studij za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti traje najmanje tri godine, odnosno jednu godinu ako ga upisuje osoba koja već ima akademski stupanj magistra znanosti.

Nastavni program i nastavni plan

Članak 118.

Poslijediplomski studiji ustrojavaju se i izvode prema nastavnom programu i nastavnom planu.

Nastavni programi na FER-u preispituju se povremeno, a nastavni planovi svake godine, tako da studiji budu trajno:

- suvremeni i primjereni mogućnostima i interesima upisanih studenata te potrebama poslodavaca
- usporedivi sa srodnim programima na vodećim visokim učilištima u razvijenim zemljama.

Članak 119.

Nastavni programi poslijediplomskih studija sadrže odredbe utvrđene u članku 65. ovoga Statuta.

Pored toga, nastavni program poslijediplomskog znanstvenog studija sadrži i bodovnu vrijednost svih predmeta toga studija potrebnih za prijavu magisterija ili doktorata znanosti.

Nastavnim programom poslijediplomskog studija utvrđuje se broj sati iz obvezatne grupe predmeta i broj sati iz izborne grupe predmeta.

Članak 120.

Program poslijediplomskog znanstvenog studija oblikuje se za svakog studenta iz raspoloživih slobodno izabranih kolegija sa Sveučilišta.

Bodovnu vrijednost svakog kolegija te broj bodova za prijavu magistarskog rada odnosno disertacije utvrđuje Sveučilišni senat na prijedlog Fakultetskog vijeća.

Program iz stavka 1. ovoga članka oblikuje student u dogovoru s mentorom, uz odobrenje Fakultetskog vijeća.

Članak 121.

Nastavne programe sveučilišnih poslijediplomskih studija na prijedlog Fakultetskog vijeća, donosi Senat vodeći računa o mišljenju i preporukama Nacionalnog vijeća za visoku naobrazbu.

Članak 122.

Nastavnim planom sveučilišnih poslijediplomskih studija utvrđuju se:

- nastavnici i suradnici koji će izvoditi nastavu pojedinih predmeta prema nastavnom programu
- način provjere znanja studenata
- početak i završetak, te satnica izvođenja nastave
- ispitni rokovi.

Članak 123.

Nastavne planove sveučilišnih poslijediplomskih studija donosi Fakultetsko vijeće na temelju nastavnog programa s težnjom optimalnog zadovoljenja prostornih, materijalnih i kadrovskih mogućnosti Fakulteta.

Način izvođenja studija

Članak 124.

Nakon pozitivnog ishoda natječajnog postupka studentu poslijediplomskog studija obvezno se imenuje mentor.

Mentor je u pravilu nastavnik FER-a u znanstveno-nastavnom zvanju. Osobe izvan FER-a koje su imenovane za mentore, moraju biti izabrani u znanstveno-nastavna ili znanstvena zvanja.

Imenovanje mentora, njegova prava i obveze kao i odnosi mentora i studenta tijekom poslijediplomskog studija uređeni su Pravilnikom.

Članak 125.

Nastavu na poslijediplomskom studiju izvode sveučilišni nastavnici u znanstveno-nastavnim zvanjima.

Izvođenje nastave pojedinih nastavnih predmeta može se povjeriti znanstvenicima i stručnjacima izvan Sveučilišta.

Povjeravanjem izvođenja nastave pojedinih nastavnih predmeta ili dijelova predmeta u poslijediplomskom studiju, ne stječe se automatizmom znanstveno-nastavno ili nastavno zvanje niti svojstvo člana Fakulteta.

Članak 126.

Poslijediplomski znanstveni studij organizira i vodi stalni Odbor za poslijediplomski znanstveni studij Fakultetskog vijeća prema članku 41. ovoga Statuta.

Sastav, nadležnosti i poblizi opis djelatnosti tijela iz stavka 1. ovoga članka određuje Pravilnik.

Članak 127.

Ispiti na poslijediplomskim studijima na FER-u pojedinačni su i javni, a polažu se pred predmetnim nastavnikom ili ovlaštenim ispitivačem.

Kandidat koji nije tri puta zadovoljio na ispitu prema stavku 1. ovoga članka, može još jednom polagati taj ispit pred povjerenstvom koje imenuje dekan. Predmetni nastavnik mora biti jedan od članova toga povjerenstva.

Poblize odredbe o uvjetima i načinu provedbe ispita propisuju se Pravilnikom.

Završetak poslijediplomskih studija

Članak 128.

Poslijediplomski znanstveni studij završava izradbom i obranom znanstvenog magistarskog ili doktorskog rada (disertacije).

Članak 129.

Temu magistarskog rada odobrava Fakultetsko vijeće na prijedlog mentora i Povjerenstva za stjecanje magisterija znanosti.

Članak 130.

Magistarskim radom, koji mora biti samostalni rad, kandidat dokazuje sposobnost za znanstveni rad, pristupom, načinom i metodama obrade.

Članak 131.

Magistarski rad na FER-u piše se i brani na hrvatskom jeziku.

U pojedinim slučajevima, uz obrazloženi zahtjev kandidata i pristanak mentora, magistarski rad može se pisati i braniti na jednom od svjetskih jezika uz uvjet da taj jezik poznaju svi članovi povjerenstva za ocjenu i obranu.

O izboru drugog jezika za pisanje i obranu magistarskog rada odlučuje Fakultetsko vijeće prilikom prihvaćanja teme magistarskog rada i odabira mentora.

Članak 132.

Ocjenu magistarskog rada predlaže Fakultetskom vijeću povjerenstvo od tri do pet članova. Više od tri člana imenuje se u povjerenstvo kad priroda rada ili druge okolnosti zahtijevaju veći broj članova.

Najmanje dva člana povjerenstva moraju biti u zvanju redovitog ili izvanrednog profesora odnosno u odgovarajućem znanstvenom zvanju. Povjerenstvo za ocjenjivanje magistarskog rada imenuje Fakultetsko vijeće na prijedlog Povjerenstva za stjecanje magisterija znanosti. Povjerenstvo za ocjenu rada u pravilu je i povjerenstvo pred kojim kandidat brani svoj rad. Jedan član tih povjerenstava mora biti izvan FER-a. Predsjednik povjerenstva za ocjenu i obranu magistarskog rada ne može biti studentov mentor.

Magistarski rad ocjenjuje se u izvješću članova povjerenstva.

Magistarski rad se brani samo jednom.

Tijekom postupka ocjene i obrane, jedan primjerak magistarskog rada stoji na uvid javnosti u studentskoj službi Fakulteta.

Obrana magistarskog rada je javna. Dekan FER-a na oglasnoj ploči objavljuje ime kandidata, temu magistarskog rada te vrijeme i mjesto obrane najmanje sedam dana prije dana određenog za obranu.

Predmet završnog rada koji nije obranjen u roku 10 godina od dana prihvaćanja teme rada podliježe novom postupku prihvaćanja.

Način rada povjerenstva i pobliže odredbe o postupku završetka ovih poslijediplomskih studija uređuju se Pravilnikom u skladu s odgovarajućim normativnim aktima Sveučilišta.

Isprave o magisteriju znanosti

Članak 133.

Na temelju odluke povjerenstva za obranu magistarskog rada kandidatu se izdaje diploma o završenom poslijediplomskom znanstvenom studiju kojom stječe akademski stupanj magistar znanosti (kratica mr. sc. koja se stavlja ispred imena i prezimena osobe).

Diplomu uručuje dekan na promociji na svečan način.

Doktorat znanosti

Članak 134.

Na FER-u se provodi postupak za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti iz polja elektrotehnike i polja računarstva.

Članak 135.

Doktorat znanosti iz polja elektrotehnike ili računarstva stječe osoba koja je završila odgovarajući poslijediplomski znanstveni studij za stjecanje doktorata znanosti.

Članak 136.

Izradbi i obrani doktorske disertacije izvan doktorskog studija može pristupiti osoba koja je stekla akademski stupanj magistra znanosti i objavila najmanje jedan znanstveni rad u časopisima s priznatom međunarodnom recenzijom ili najmanje godinu dana sudjelovala u istraživačkom radu visokog učilišta ili znanstvenoistraživačkog instituta.

Časopisi s priznatom međunarodnom recenzijom iz stavka 1. ovog članka određuju se prema odredbama posebnog zakona koji uređuje znanstvenoistraživačku djelatnost.

O pokretanju postupka o stjecanju doktorata znanosti odlučuje Senat temeljem odredbi Statuta Sveučilišta i Pravilnika o poslijediplomskom studiju, a na prijedlog Fakultetskog vijeća.

Poblize uvjete iz ovog članka Fakultetsko vijeće utvrđuje Pravilnikom.

Članak 137.

Kandidat koji želi na FER-u pokrenuti postupak izradbe doktorske disertacije mora podnijeti Fakultetskom vijeću prijavu u kojoj predlaže temu disertacije uz obrazloženje, metodologiju rada, te navodi očekivani znanstveni doprinos.

Članak 138.

Povjerenstvo za stjecanje doktorata znanosti u roku od tri mjeseca podnosi Fakultetskom vijeću izvješće ispunjava li kandidat uvjete za stjecanje doktorata znanosti, kao i mišljenje o predloženoj temi disertacije. Povjerenstvo je dužno dati mišljenje s ocjenom o radu odnosno o radovima koji su uvjet za prijavu doktorske disertacije i za pokretanje postupka stjecanja doktorata znanosti po članku 136. ovoga Statuta, te potanko obrazložiti ocjenu.

Na temelju mišljenja povjerenstva, Fakultetsko vijeće donosi odluku o prihvaćanju ili odbijanju predložene teme, obavješćuje o tome osobu koja je prijavila temu disertacije te, u slučaju prihvaćanja, određuje osobu koja će kandidatu pomagati savjetima pri izradi disertacije (mentora).

Članak 139.

U postupku stjecanja doktorata znanosti utvrđuje se sposobnost kandidata za samostalnu znanstvenoistraživačku djelatnost i ocjenjuju rezultati njegova znanstvenog rada. Osnovu za podjeljivanje doktorata znanosti čini disertacija koja mora biti jedinstveni i samostalni znanstveni rad, koji je po metodologiji obrade i po doprinosu znanosti prikladan za utvrđivanje kandidatovih sposobnosti za znanstvenoistraživački rad na onom znanstvenom području za koje se podjeljuje doktorat znanosti.

U disertaciji kandidat može obraditi i ranije izvedeno djelo.

Kandidat ima pravo kao disertaciju podnijeti i jedan od svojih već prije objavljenih samostalnih znanstvenih radova odnosno više ranije objavljenih samostalnih znanstvenih radova koji čine tematsku cjelinu, ali ti radovi moraju biti obrađeni u obliku disertacije.

Članak 140.

Doktorske disertacije na FER-u pišu se i brane na hrvatskom jeziku.

U pojedinim slučajevima na obrazloženi zahtjev kandidata doktorska se disertacija može pisati i braniti na jednom od svjetskih jezika, ako taj jezik poznaju svi članovi povjerenstava za ocjenu i obranu.

O izboru drugog jezika za pisanje i obranu disertacije sukladno stavku 2. ovoga članka odlučuje Fakultetsko vijeće prilikom prihvaćanja znanstvene podobnosti kandidata i teme disertacije.

Članak 141.

Kandidat nakon završetka rukopisa podnosi izrađenu disertaciju Fakultetskom vijeću koje, na prijedlog povjerenstva za stjecanje doktorata znanosti, bira povjerenstvo za ocjenu disertacije.

Povjerenstvo za ocjenu disertacije sastoji se od tri do pet članova. Članovi povjerenstva mogu biti samo osobe u zvanju docenta (znanstvenog suradnika) ili u višem zvanju. Ako disertacija zadire u više znanstvenih polja (ili disciplina), u povjerenstvo se biraju članovi tako da za svako znanstveno polje (disciplinu) postoji član. Jedan član povjerenstva za ocjenu disertacije mora biti izvan FER-a.

Predsjednik povjerenstva za ocjenu disertacije ne može biti kandidatov mentor.

Predsjednik povjerenstva podastire izvješće povjerenstva Fakultetskom vijeću.

Tijekom postupka ocjene i obrane jedan primjerak disertacije stoji na uvid javnosti u Studentskoj službi.

Članak 142.

Fakultetsko vijeće odlučuje o ocjeni disertacije na temelju i u skladu s prijedlozima članova povjerenstva za ocjenu disertacije.

Ako Fakultetsko vijeće zaključi da izvješće članova povjerenstva za ocjenu disertacije ne pruža sigurnu osnovu za donošenje odluke o ocjeni disertacije, proširit će sastav povjerenstva novim članovima ili će imenovati novo povjerenstvo i zatražiti da ono ponovno razmotri disertaciju, da je ocijeni i da podnese pojedinačna odvojena izvješća.

Ako Fakultetsko vijeće na osnovi izvješća članova povjerenstva za ocjenu zaključi da je disertacija nepotpuna, vratit će je kandidatu na doradu.

Ako je izvješće povjerenstva za ocjenu disertacije negativno, a Fakultetsko vijeće ne donese odluku o proširenju sastava povjerenstva ili imenovanju novog povjerenstva radi izrade nove ocjene i prijedloga, Fakultetsko će vijeće donijeti odluku o obustavljanju postupka stjecanja doktorata i o tome izvijestiti kandidata.

Članak 143.

Ako Fakultetsko vijeće disertaciju prihvati, tada u pravilu na istoj sjednici imenuje povjerenstvo za obranu disertacije.

Povjerenstvo za obranu disertacije sastoji se od pet članova i dva zamjenika. Najmanje dva člana povjerenstva za obranu moraju biti u najvišem znanstvenonastavnom odnosno znanstvenom zvanju.

Jedan član povjerenstva za obranu disertacije mora biti izvan FER-a.

Predsjednik povjerenstva za obranu disertacije ne može biti kandidatov mentor.

Obrana disertacije je javna. Dekan FER-a na oglasnoj ploči objavljuje ime i prezime kandidata, temu disertacije te vrijeme i mjesto obrane najmanje sedam dana prije dana određenog za obranu.

Predmet doktorske disertacije koji nije obranjen u roku 10 godina od dana prihvaćanja teme rada podliježe novom postupku prihvaćanja.

Članak 144.

Na temelju odluke povjerenstva za obranu doktorske disertacije Sveučilište izdaje diplomu o doktoratu znanosti.

Sadržaj i oblik diplome propisuje ministar.

Diplomu uručuje rektor na svečan način.

Članak 145.

Osoba koja završi poslijediplomski znanstveni studij za stjecanje doktorata znanosti, kao i osoba koja obrani disertaciju u skladu s ovim Statutom, stječe akademski stupanj doktor znanosti (kratica dr.sc. koja se stavlja ispred imena i prezimena osobe).

Članak 146.

Doktorat znanosti oduzima se ako se utvrdi da je doktorska disertacija bila prisvojeno znanstveno djelo ili krivotvorina.

Oduzimanje doktorata znanosti provodi se na temelju zahtjeva ovlaštenog stručnog vijeća i u postupku koji odgovara postupku stjecanja doktorata, u skladu s odredbama ovog Statuta.

Oduzimanjem doktorata gube se i zvanja za čije stjecanje je jedan od uvjeta doktorat znanosti.

Na oduzimanje magisterija znanosti odgovarajuće se primjenjuju odredbe stavaka 1., 2. i 3. ovoga članka o oduzimanju doktorata znanosti.

VIII. STUDENTI

1. Stjecanje statusa studenta

Članak 147.

Status studenta FER-a stječe se upisom na jedan od sveučilišnih studija sukladno članku 59. ovog Statuta, a koje ustrojava i provodi Fakultet.

Redoviti student dodiplomskog studija studira uz potporu Ministarstva znanosti i tehnologije ili sam plaća studij.

Članak 148.

Student je dužan ispunjavati svoje akademske i financijske obveze u skladu sa zakonima, Statutom sveučilišta i ovim Statutom.

Akademske obveze koje je student dužan ispunjavati utvrđene su nastavnim programom i nastavnim planom studija koji je upisao, te općim aktima Sveučilišta i FER-a.

Financijske obveze student može ispunjavati prema FER-u u okviru potpore za studiranje nadležnog Ministarstva ili osobnim plaćanjem studija iz svojih ili drugih sredstava.

Članak 149.

Status studenta dokazuje se indeksom ili drugom odgovarajućom studentskom ispravom.

Sadržaj i oblik indeksa propisuje ministar.

2. Upis na studij

Članak 150.

Pravo upisa na studij imaju pod jednakim uvjetima državljani Republike Hrvatske i pripadnici hrvatskog naroda s prebivalištem izvan Republike Hrvatske, te strani državljani i osobe bez državljanstva trajno nastanjene u Republici Hrvatskoj.

Strani državljani i osobe bez državljanstva koje nisu trajno nastanjene u Republici Hrvatskoj imaju pravo upisa na studij prema uvjetima koje utvrđuje Ministarstvo odnosno na temelju međudržavnih sporazuma i ugovora.

Članak 151.

Pravo upisa u prvi semestar sveučilišnih studija na FER-u imaju samo osobe koje ispunjavaju i stručne uvjete za upis pojedinog sveučilišnog studija utvrđene ovim Statutom i odlukom Fakultetskog vijeća.

Članak 152.

FER upisuje kandidate prema svom kapacitetu, sukladno s nastavnim opterećenjima iz kolektivnog ugovora za znanost i visoko obrazovanje i normativima za izvođenje nastave.

FER utvrđuje svoj kapacitet u suglasnosti s Ministarstvom znanosti i tehnologije.

Odluku o upisu predlaže Fakultetsko vijeće, a donosi Sveučilišni senat uz prethodno mišljenje Rektorskog zbora i Ministarstva.

Odluka o upisu donosi se uz prethodnu suglasnost Ministra znanosti i tehnologije glede broja redovitih studenata koji će studirati uz potporu Ministarstva i broja studenata koji sami plaćaju studij.

Članak 153.

Na temelju odluke o upisu raspisuje se natječaj za upis studenata.

Natječaj se objavljuje u javnom tisku u vrijeme koje se usklađuje na Sveučilištu.

Natječaj za upis sadrži za svaki program studija podatke potrebne kandidatima: ukupan broj slobodnih mjesta, broj mjesta za studente koji studiraju uz potporu Ministarstva odnosno broj mjesta za studente koji sami plaćaju svoj studij, uvjete upisa i kriterije za izbor kandidata, rokove upisa i isprave koje se prilažu prijavi za upis.

Članak 154.

Izbor kandidata za upis u prvi semestar dodiplomskog sveučilišnog studija na FER-u obavlja se razredbenim (klasifikacijskim) postupkom.

Program i način provedbe razredbenog postupka objavljuje se javno s ostalim uvjetima u natječaju za upis.

Razredbeni postupak i ostale poslove u svezi s upisom provodi Povjerenstvo za upis novih studenata Fakultetskog vijeća (u daljnjem tekstu: Povjerenstvo).

Članak 155.

Kandidat stječe pravo upisa u dodiplomski studij prema postignutom rezultatu na razredbenom postupku.

Kandidat koji nije zadovoljan ocjenom postignutom na razredbenom postupku ima pravo, u roku 24 sata nakon objavljenog rezultata, podnijeti Povjerenstvu zahtjev za ponovni pregled ispitnog rezultata.

Odluka Povjerenstva nakon ponovnog pregleda ispitnog rezultata je konačna.

Članak 156.

FER može izbor između kandidata obaviti i bez provođenja razredbenog postupka na temelju uspjeha kandidata u srednjoj školi, a u skladu s odredbama utvrđenim u pravilniku o dodiplomskom studiju (u daljnjem tekstu: Pravilnik).

3. Trajanje statusa studenta

Članak 157.

Student dodiplomskog studija na FER-u koji studira uz potporu Ministarstva ima status redovitog studenta za vrijeme propisanog trajanja studija, a može ga produžiti sukladno odredbi članka 62. stavak 3. Zakona o visokim učilištima pod uvjetima utvrđenim u Pravilniku.

Student koji ne ispunjava uvjete iz stavka 1. ovoga članka može nastaviti i završiti upisani studij uz plaćanje pod uvjetima koji su utvrđeni u Pravilniku.

Članak 158.

Studenti imaju pravo i obvezu sudjelovati u radu FER-a u skladu s Pravilnikom:

- pohađati predavanja, vježbe, seminare i ostale oblike nastave
- sudjelovati u nastavnom procesu (kao demonstratori i sl.)
- sudjelovati u znanstvenoistraživačkom i stručnom radu
- preko predstavnika Studentskog zbora davati mišljenja o pitanjima koja se odnose na prava i obveze studenata.

Članak 159.

Student FER-a ima pravo:

- zatražiti savjetnika iz redova nastavnika ili suradnika da mu pomaže savjetom u studiju, a posebno u izboru kolegija
- uložiti nadležnom tijelu Fakulteta priziv na odluku ili postupak kojim je nezadovoljan
- biti nagrađivan za svoj rad, dostignuća i doprinos afirmaciji FER-a i Sveučilišta.

Članak 160.

Studenti FER-a mogu sudjelovati i u dopunskim aktivnostima: kulturnim, sportskim, stručnim konferencijama i seminarima, međusveučilišnim i međudržavnim susretima studenata itd.

Članak 161.

Za vrijeme studija studenti dodiplomskog studija na FER-u mogu se privremeno i povremeno zapošljavati, ako to ne šteti njihovoj uspješnoj studiji.

Članak 162.

Za vrijeme studija studenti FER-a su dužni:

- čuvati ugled i dostojanstvo studenata, FER-a i Sveučilišta
- pridržavati se pravila Kodeksa ponašanja koji potpisuju pri upisu na studij
- pohađati predavanja, vježbe, seminare i druge oblike nastave utvrđene izvedbenim programima.

Članak 163.

Prava i obveze studenata FER-a miruju za vrijeme služenja vojnog roka, za vrijeme trudnoće studentice, do godine dana starosti djeteta, za vrijeme duže bolesti, te u drugim opravdanim slučajevima u skladu s Pravilnikom.

Članak 164.

Studentima koji imaju status vrhunskog športaša ili vrhunskog umjetnika, što utvrđuje Ministar na prijedlog stručnog povjerenstva, može FER odobriti svladavanje upisanog studija pod uvjetima koje Zakon predviđa za izvanredne studente, a pobliže se određuju Pravilnikom.

4. Prijelazi

Članak 165.

Student dodiplomskog studija na FER-u koji studira uz potporu Ministarstva ne može u istom statusu biti upisan na još jedno visoko učilište.

Članak 166.

Studentu koji je na jednom visokom učilištu izgubio pravo studiranja prema članku 65. Zakona o visokim učilištima, može FER odobriti prijelaz, nastavak i završetak studija pod uvjetima i u roku koji su utvrđeni ovim Statutom i Pravilnikom za sve studente FER-a.

5. Prijelaz u višu godinu i ponavljanje godine

Članak 167.

Student FER-a stječe pravo upisa u višu godinu studija ako je ispunio sve obveze u skladu s ovim Statutom i Pravilnikom gdje su, prema nastavnom programu za svaku upisanu studijsku godinu pojedinačno, utvrđeni uvjeti upisa studenata u sljedeću godinu studija.

Članak 168.

Student može uz potporu Ministarstva ponovno upisati istu godinu studija samo jedanput.

Student koji u ponovno upisanoj godini studija ne ispuni uvjete za upis u višu godinu može nastaviti i završiti upisani studij uz plaćanje, a uvjeti takvog nastavka propisani su Pravilnikom.

Članak 169.

Prava i obveze studenta koji nije stekao uvjete za upis u sljedeću godinu utvrđeni su Pravilnikom.

Članak 170.

U svrhu bržeg završetka studija, FER može odobriti upis pojedinih predmeta iz više godine studija u skladu s Pravilnikom.

6. Stegovni postupak

Članak 171.

U slučaju povrede Kodeksa ponašanja, Statuta Sveučilišta i ovoga Statuta protiv studenta se pokreće stegovni postupak.

Postupak i mjere određuju Sveučilište i FER posebnim pravilnicima.

Najmanja izrečena mjera je javna opomena, a najveća trajno isključenje s Fakulteta.

7. Prestanak statusa studenta

Članak 172.

Status studenta FER-a prestaje:

- kad student završi studij
- kad se ispiše s FER-a
- kad se ne upiše u studijsku godinu
- kad ne završi studij u roku utvrđenom ovim Statutom
- ako je stegovnim postupkom isključen s FER-a
- na ostale načine koje predviđa zakon i ovaj Statut.

8. Studentski zbor

Članak 173.

Podružnica studentskog zbora na Fakultetu je nestranačko i nepolitičko tijelo kojeg čine svi studenti koji studiraju na dodiplomskom studiju FER-a i sastavni su dio Studentskog zbora Sveučilišta.

Predsjedništvo podružnice studentskog zbora na Fakultetu čine studentski predstavnici i njihovi zamjenici izabrani u Fakultetsko vijeće.

Članak 174.

Podružnica Studentskog zbora na Fakultetu neposredno bira studentske predstavnike u Fakultetsko vijeće, sukladno odredbama Zakona o studentskom zboru.

Broj studentskih predstavnika i njihovih zamjenika, koji se biraju u Fakultetsko vijeće, utvrđuje se tako da svaka godina studija bira po jednog predstavnika i zamjenika.

IX. NASTAVNICI I SURADNICI

1. Opće odredbe

Članak 175.

Nastavnu, znanstvenu i stručnu djelatnost na FER-u izvode nastavnici i suradnici.

U izvođenju djelatnosti iz stavka 1. ovoga članka mogu sudjelovati i znanstvenici i znanstveni novaci.

Članak 176.

U svom radu, djelovanju i ponašanju nastavnici i suradnici FER-a moraju se pridržavati odredaba kodeksa nastavničke etike, načela znanstvene istine i kritičnosti, te štiti ugled FER-a i Sveučilišta na način:

- da ostvaruju ciljeve visokoučilišnog obrazovanja zasnovanog na znanstvenim kriterijima
- da nastavni rad obavljaju savjesno potičući studente na samostalan pristup znanstvenim problemima i da razvijaju njihov interes za usavršavanjem u struci
- da vode računa o pokrivenosti i razvoju suvremenih nastavnih udžbenika i pomagala
- da se brinu o razvoju nastavnog i znanstvenog podmlatka
- da se sami permanentno usavršavaju u skladu s razvojem znanosti i struke prateći promjene u teoriji i praksi
- da sudjeluju u stručnim, društvenim i drugim aktivnostima u području na kojem djeluju
- da izvršavaju i druge obveze iz okvira djelatnosti FER-a.

Članak 177.

Obveze nastavnika i suradnika utvrđene su općim aktima o ustrojstvu radnih mjesta na FER-u i odlukama Ministarstva u okviru 40-satnog tjedna. Kod toga se vrednuje obveza nastavnika i suradnika u nastavi, a posebno u neposrednom radu sa studentima, priprema nastave, obveze u znanstvenoistraživačkom i stručnom radu te njihove obveze u radu stručnih tijela i udruga u svezi sa zadacima visokoškolskog obrazovanja.

Članak 178.

Znanstveno nastavno ili stručno djelovanje nastavnika i suradnika izvan FER-a te interesi koji iz toga djelovanja proizlaze, ne smiju biti u protivnosti s interesima Fakulteta i, u širem smislu, interesima Sveučilišta.

Članak 179.

Za obavljanje znanstveno-nastavne i stručne djelatnosti izvan FER-a kojom se stječe novčana ili materijalna dobit nastavnici i suradnici dužni su tražiti suglasnost dekana.

Dekan će takvu suglasnost dati ako predviđena aktivnost nastavnika ili suradnika nije u suprotnosti s njegovim redovitim radnim obvezama i općim interesima FER-a i Sveučilišta.

2. Zvanja nastavnika i suradnika

Članak 180.

Kvalificiranost nastavnika i suradnika utvrđuje se izborom u znanstveno-nastavna, nastavna i suradnička zvanja.

Članak 181.

Znanstveno-nastavna zvanja jesu: docent, izvanredni profesor i redoviti profesor.

Nastavna zvanja jesu: predavač i viši predavač.

Suradnička zvanja jesu: stručni suradnik, mlađi asistent, asistent i viši asistent.

3. Znanstveno-nastavna zvanja

Članak 182.

Opći uvjeti za izbor u pojedina znanstveno-nastavna zvanja utvrđeni su odredbama Zakona o visokim učilištima i Zakona o znanstvenoistraživačkoj djelatnosti, a minimalne uvjete propisuje znanstveno područno vijeće Ministarstva i Rektorski zbor.

Članak 183.

Iznimno se u znanstveno-nastavna zvanja mogu izabrati osobe koje ne ispunjavaju sve uvjete iz prethodnog članka ovoga Statuta, ako su međunarodno priznate i poznate kao vrhunski znanstvenici ili stručnjaci.

Odluku o izboru nastavnika iz stavka 1. ovoga članka donosi Fakultetsko vijeće uz suglasnost Sveučilišnog senata.

Članak 184.

Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta, izvanrednog profesora i redovitog profesora ustrojava i izvodi nastavu i druge oblike nastavnog rada iz predmeta koji spadaju u znanstveno polje ili granu za koju je izabran, zadaje, vodi i ocjenjuje diplomske radove, savjetuje studente, znanstvene novake i asistente, mentor je studentima poslijediplomskog studija, mentor pristupnicima za stjecanje doktorata znanosti, rukovodi ili sudjeluje u znanstvenoistraživačkom i stručnom radu; ispituje i ocjenjuje studente, nadzire sve oblike nastave svog predmeta te obavlja i druge poslove utvrđene ovim Statutom, nastavnim programom i nastavnim planom.

4. Profesor emeritus

Članak 185.

Profesor emeritus je počasno znanstveno-nastavno zvanje i titula.

Počasno zvanje profesor emeritus dodjeljuje Sveučilište zaslužnim redovitim profesorima u mirovini, koji su posebno zaslužni za razvoj i napredak Sveučilišta i međunarodno su priznati kao izvrsni nastavnici i znanstvenici.

Članak 186.

Profesor emeritus može sudjelovati na poslijediplomskim studijima, biti član povjerenstva u postupcima izbora u znanstveno-nastavna zvanja, postupcima za stjecanje magisterija znanosti i doktorata znanosti.

Profesor emeritus ima pravo sudjelovati u znanstvenoistraživačkom radu na FER-u odnosno Sveučilištu.

Članak 187.

Fakultet, uz suglasnost predložnika, pokreće postupak dodjele zvanja profesor emeritus dostavom obrazloženog prijedloga Senatu, koji provodi daljnji postupak u skladu sa Statutom Sveučilišta.

5. Posebno istaknuti profesor FER-a

Članak 188.

Posebno istaknuti profesor FER-a je počasno zvanje koje dodjeljuje Fakultet zaslužnim redovitim profesorima u mirovini koji su posebno zaslužni za razvoj i napredak FER-a. Posebno istaknuti profesor FER-a ima pravo sudjelovati u raspravama Fakultetskog vijeća, biti član stalnih i povremenih povjerenstava te punopravno djelovati u znanstvenoistraživačkom radu na FER-u.

Počasno zvanje posebno istaknuti profesor FER-a dodjeljuje Fakultetsko vijeće na prijedlog dekana, a razrađeno je posebnim Pravilnikom.

6. Nastavna zvanja

Članak 189.

Opći uvjeti za izbor u zvanja predavača i višeg predavača utvrđeni su odredbama Zakona o visokim učilištima uz uvjete koje propisuje Rektorski zbor.

Predavač i viši predavač može biti izabran na FER-u za redovni stručni predmet u skladu sa nastavnim programom.

Članak 190.

Nastavnik u nastavnom zvanju predavača i višeg predavača ustrojava i izvodi nastavu i druge oblike nastavnog rada iz pojedinih predmeta, dodatnih sadržaja odnosno dijelova struke za koje je izabran, voditelj je studentima dodiplomskih studija, rukovodi odnosno sudjeluje u stručnom radu, ispituje i ocjenjuje studente te obavlja i druge poslove u skladu sa Statutom.

7. Gostujući nastavnici

Članak 191.

Radi unapređenja nastavnog, znanstvenog i umjetničkog rada FER može pozvati i imenovati istaknute znanstvenike i umjetnike iz zemlje ili inozemstva kao gostujuće nastavnike Fakulteta koji će održati nastavu ili sudjelovati u znanstvenim projektima.

Odluku o pozivanju i imenovanju gostujućeg nastavnika Fakulteta donosi Fakultetsko vijeće pod uvjetima i u postupku utvrđenom Pravilnikom o dodjeli naslova "gostujući nastavnik".

Članak 192.

Fakultetsko vijeće može povjeriti izvedbu dijela ili cijelog nastavnog predmeta nastavniku izvan visokog nastavnog učilišta.

Fakultetsko vijeće može povjeriti izvedbu dijela ili cijelog nastavnog predmeta nastavniku uz uvjet prethodno održanog i pozitivno ocjenjenog nastupnog predavanja pred nastavnicima i studentima na način propisan od Rektorskog zbora.

Fakultetsko vijeće može povjeriti izvedbu dijela ili cijelog nastavnog predmeta stručnjaku ili umjetniku uz uvjet prethodnog izbora u naslovno znanstveno-nastavno ili nastavno zvanje.

Izvođenje vježbi može se povjeriti suradniku izvan visokog učilišta.

Izvedba dijela ili cijelog nastavnog predmeta može se povjeriti i nastavniku, međunarodno priznatom znanstveniku ili vrhunskom stručnjaku iz inozemstva.

Članak 193.

Osobama iz članka 192. stavak 3., 4. i 5. biraju se u nastavno zvanje po uvjetima i postupku utvrđenim Zakonom o visokim učilištima, Statutom Sveučilišta i ovim Statutom bez obveze sklapanja ugovora o radu.

8. Suradnička zvanja

Članak 194.

Za stručnog suradnika može biti izabrana osoba sa završenim odgovarajućim dodiplomskim studijem.

Stručni suradnik bira se na određeno vrijeme. Stručni suradnik na određeno vrijeme može biti biran najviše tri puta uzastopce.

Članak 195.

Stručni suradnik može sudjelovati u nastavi pojedinih dijelova redovnih predmeta, organizira i sudjeluje u izvođenju laboratorijskih i konstrukcijskih vježbi, organizira i nadzire praktičan rad i stručnu praksu studenata, te može obavljati i druge poslove vezane uz odvijanje nastave za predmet za koji je izabran.

Članak 196.

Opći uvjeti za izbor u zvanja mlađeg asistenta, asistenta i višeg asistenta, utvrđeni su odredbama Zakona o visokim učilištima.

Posebni uvjeti za izbor na FER-u utvrđuje Fakultetsko vijeće Pravilnikom.

Članak 197.

Mlađi asistenti, asistenti i viši asistenti samostalno izvode vježbe i konzultacije, organiziraju praktičku nastavu, pomažu nastavnicima u izvođenju dijelova nastavnog procesa te pripremaju i nadziru ispite, a mogu sudjelovati u nekim oblicima provjeravanja znanja studenata dodiplomskog studija.

Asistenti i viši asistenti mogu pomagati nastavnicima u vođenju diplomskih radova.

Višim asistentima može Fakultetsko vijeće na prijedlog predmetnog nastavnika povjeriti održavanje dijela predavanja i održavanje ispita određenog predmeta u tijeku jedne školske godine pod nadzorom predmetnog nastavnika.

9. Znanstvenici i znanstveni novaci

Članak 198.

Kvalificiranost znanstvenika koji mogu sudjelovati u djelatnostima FER-a utvrđuje se izborom u znanstvena zvanja.

Znanstvena zvanja jesu: znanstveni suradnik, viši znanstveni suradnik i znanstveni savjetnik.

Izbor u znanstvena zvanja provodi se po postupku i uvjetima utvrđenim Zakonom o znanstvenoistraživačkoj djelatnosti.

Članak 199.

U smislu Zakona o znanstvenoistraživačkoj djelatnosti na Fakultetu djeluju magistrandi i doktorandi u svojstvu znanstvenih novaka temeljem ugovora o radu na znanstvenoistraživačkim projektima, stipendija odnosno pripomoći Ministarstva, a u svrhu njihovog znanstvenog osposobljavanja i sustavnog odabira budućih nastavnih kadrova.

Biranje znanstvenih novaka provodi se na prijedlog odgovornog nositelja projekta prema kriterijima i postupku koji su utvrđeni Zakonom.

Znanstveni novaci sudjeluju u dijelu svog radnog vremena u nastavi FER-a, u granicama ovlasti koja su utvrđena člankom 197. ovoga Statuta.

10. Postupak izbora u zvanja

Članak 200.

Izbor u znanstveno-nastavna, nastavna i suradnička zvanja provodi se temeljem javnog natječaja u skladu sa Zakonom o visokim učilištima, Statutom Sveučilišta i posebnim Pravilnikom koji donosi Fakultet.

Članak 201.

Odluku o popuni radnog mjesta u skladu s ustrojstvom radnih mjesta i o raspisivanju javnog natječaja u svakom pojedinačnom postupku izbora ili reizbora, donosi dekan na prijedlog Fakultetskog vijeća i prethodno pribavljenog mišljenja Odbora za izbore u zvanja (u daljnjem tekstu: Odbor).

Javni natječaj se objavljuje u dnevnom tisku.

Članak 202.

Istodobno s odlukom o raspisu natječaja Fakultetsko vijeće imenuje stručno povjerenstvo za davanje mišljenja ispunjava li predloženi uvjete za izbor u znanstveno-nastavno, nastavno te suradničko zvanje mladog asistenta, asistenta i višeg asistenta, za znanstvena područja za koja Fakultet ima ovlaštenje.

Stručno povjerenstvo iz stavka 1. ovoga članka sastoji se od najmanje tri člana od kojih najmanje dva člana moraju biti iz iste grane znanstvenog odnosno stručnog polja za koje se bira nastavnik ili suradnik, u pravilu iz iste grupe predmeta, a ostali članovi iz srodnih polja. Članovi stručne komisije ne mogu biti u nižem zvanju od zvanja za koje se predloženi bira.

Pri izboru nastavnika, stručnim povjerenstvom u pravilu predsjedava po zvanju najstariji član grupe predmeta za koju se predloženi bira, a u slučaju izbora suradnika, nositelj predmeta na kojima će predloženi imati najveći dio radnog opterećenja.

Članak 203.

Stručno povjerenstvo razmatra pristigle prijave na natječaj, utvrđuje imena i broj kandidata te sastavlja izvješće za svakog kandidata.

Izvješće mora biti u skladu s uputama znanstvenog područnog vijeća, uvjeta što ih propisuje Zakon i Rektorski zbor te dodatnih uvjeta Sveučilišta i Fakulteta ukoliko su propisani Pravilnikom.

Rok u kojem stručno povjerenstvo mora sastaviti izvješće o predloženima je dva mjeseca od dana kad istekne rok prijava za natječaj.

Članak 204.

Izbor između predloženika koji ispunjavaju propisane uvjete obavlja Fakultetsko vijeće.

Izbor u znanstveno-nastavno zvanje redovitog profesora potvrđuje Sveučilišni senat.

11. Sklapanje i prestanak ugovora o radu

Članak 205.

Nastavnici, suradnici, znanstvenici i znanstveni novaci zapošljavaju se na FER-u nakon izbornog postupka potpisivanjem ugovora o radu.

Ugovor utvrđuje uvjete zapošljavanja, početak i trajanje radnog odnosa, prava i obveze zaposlenika i ostale potrebne pojedinosti.

Sadržaj ugovora za svaku pojedinu vrstu zaposlenika određuje se posebnim pravilnikom u skladu sa Zakonom, Statutom Sveučilišta, aktom o ustrojstvu radnih mjesta i ovim Statutom.

Pravilnikom se mora osigurati da način zapošljavanja doprinosi unapređivanju nastavnog i znanstvenog rada te podizanju vrsnoće i ugleda FER-a i Sveučilišta.

12. Slobodna studijska godina (*sabbatical*) i povremeni dopusti

Članak 206.

Nastavnici FER-a izabrani u znanstveno-nastavna zvanja mogu nakon svakih 6 godina rada na Fakultetu u znanstveno-nastavnom zvanju koristiti slobodnu studijsku godinu (*sabbatical*) za znanstveno i stručno usavršavanje izvan FER-a pomoću stipendije ili za upotpunjavanje znanstveno-stručnog rada (pisanje udžbenika, priručnika ili monografija). Za vrijeme korištenja slobodne studijske godine nastavnik ima pravo na primanje plaće prema posebnom pravilniku.

Slobodna studijska godina odobrava se nastavniku u skladu s planom korištenja što ga donosi Fakultet.

Slobodnu studijsku godinu odobrava dekan.

Članak 207.

Nastavnici mogu dobiti plaćeni ili neplaćeni dopust radi boravka i stručnog usavršavanja u drugoj znanstvenoj ili nastavnoj ustanovi u zemlji ili inozemstvu, ako je to u interesu unapređenja nastave i znanstvenog rada na FER-u.

Dopust može biti odobren prema općim propisima o radu, a odobrava ga Fakultetsko vijeće ili dekan ovisno o značenju i dužini.

Postupak odobravanja dopusta uređuje se posebnim pravilnikom u skladu sa Zakonom.

13. Provjera uspješnosti nastavnog rada

Članak 208.

Zbog posebnosti posla, nastavnici i suradnici podliježu provjeri njihova rada jednom godišnje, i to po završetku akademske godine.

Provjera se odnosi na ocjenu uspješnosti obavljanja nastavnog procesa u protekloj godini, uzimajući u obzir i rezultate studentske ankete. Ocjenu o uspješnosti rada donosi Kolegij zavoda i dostavlja dekanu Fakulteta, najkasnije do kraja prvog mjeseca nove akademske godine.

Temeljem dostavljenih ocjena dekan je dužan poduzeti odgovarajuće mjere u cilju poboljšanja odvijanja nastavnog procesa gdje se za to ukaže potreba.

14. Stegovni postupak

Članak 209.

Neizvršavanje obveza, kršenje pravila ponašanja utvrđenih Kodeksom nastavničke etike ili ovim Statutom te narušavanje ugleda FER-a i njegovih zaposlenika, povlači stegovnu odgovornost.

Stegovni postupak se utvrđuje pravilnicima o stegovnom postupku Sveučilišta sukladno Zakonu, Statutu i radnom zakonodavstvu.

X. POSLOVNA I SLUŽBENA TAJNA

Članak 210.

Poslovnom i službenom tajnom smatraju se podaci, dokumenti, opći akti i drugi spisi proglašeni tajnim, temeljem zakona i općih akata Sveučilišta i Fakulteta.

Posebnim pravilnikom potanje se razrađuju odredbe o poslovnoj i službenoj tajni.

XI. JAVNOST RADA FAKULTETA

Članak 211.

Fakultet izvješćuje javnost o obavljanju djelatnosti ili dijela djelatnosti putem godišnjih izvješća osnivaču koji se objavljuju u prigodnom tisku.

Samo dekan i osobe koje on ovlasti mogu putem tiska, radija i televizije obavještavati javnost o djelatnostima Fakulteta.

Članak 212.

Na zahtjev svakog građanina, pravne osobe i drugog korisnika Tajništvo izvještava o uvjetima i načinu studiranja na Fakultetu i pružanju drugih usluga iz djelatnosti za koje je Fakultet osnovan.

XII. OBRANA I ZAŠTITA

Članak 213.

Zaposlenici i studenti Fakulteta imaju pravo i obveze da u okviru sustava planova obrane Republike aktivno sudjeluju u obrani Republike i da se ustrojavaju, pripremaju i osposobljavaju za zaštitu i spašavanje te druge zadatke od interesa za obranu i zaštitu.

Članak 214.

Poslove u oblasti obrane i zaštite na Fakultetu obavlja dekan, kolegij dekana i stručne službe Fakulteta.

Članak 215.

Dekan je nositelj svih obrambenih priprema. U skladu s propisima odgovoran je za izvršenje svih poslova iz područja obrane i zaštite.

Članak 216.

U slučaju neposredne ratne opasnosti ili rata, elementarnih ili drugih nepogoda, dekan ima prava i ovlasti da izdaje naređenja i upute za rad.

Dekan izvršava i sve druge naredbe koje stižu od ovlaštenih državnih tijela. U slučaju odsutnosti dekana u kriznim situacijama njegove poslove preuzima prodekan kojeg on ovlasti.

Članak 217.

Dio zadataka i poslova u području obrane i zaštite obavlja Kolegij dekana. Kolegij dekana izvršava i osigurava izvršavanje odluka i drugih akata i mjera dekana i drugih državnih tijela, prati i proučava organizaciju rada u ratu, rad stručnih i drugih službi obrane i zaštite i dekanu predlaže mjere za unapređivanje i razvoj priprema za obranu i zaštitu na Fakultetu.

Članak 218.

Ustrojstvo obrane i zaštite Fakulteta detaljnije se uređuje Pravilnikom o obrani i zaštiti Fakulteta.

XIII. PRIJELAZNE I ZAKLJUČNE ODREDBE

Članak 219.

Opći akti Fakulteta moraju biti usklađeni s odredbama Zakona, Statuta Sveučilišta i odgovarajućim pravilnicima ili općim aktima Sveučilišta, najkasnije u roku tri mjeseca računajući od dana njegova stupanja na snagu.

Do donošenja općih akata prema odredbama ovoga Statuta primjenjivat će se postojeći opći akti, osim odredaba koje su u suprotnosti sa Statutom Sveučilišta i ovim Statutom.

Članak 220.

Studenti koji su započeli studij prije stupanja na snagu Zakona i nisu ponavljali godinu, imaju pravo završiti studij po programima i uvjetima koji su bili na snazi u vrijeme kad su upisali prvu godinu studiju.

Odredbe Zakona i Statuta o dopuštenom broju polaganja ispita primjenjuju se od ak. god. 1994./95. za sve studente.

Članak 221.

Stupanjem na snagu ovog Statuta prestaje važiti Statut Fakulteta (br. 01-325/1 od 23. svibnja 1997. godine).

Članak 222.

Statut usvojen 17. travnja 2001. godine je izmijenjen i dopunjen odlukom Fakultetskog vijeća od 14. svibnja 2002. godine.

Zagreb, 17. travnja 2001.

Broj: 01-45/1-2001

Zagreb, 14. svibnja 2002.

Broj: 01-45/1-2002

D e k a n

Prof. dr. sc. Slavko Krajcar

Izmjene i dopune Statuta objavljene su na oglasnoj ploči 14. svibnja 2002. godine.

Tajnik Fakulteta:

Vladimir Malarić, dipl. iur.

Temeljem članka 21. Statuta Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu: Fakultet), dekan Fakulteta na prijedlog Fakultetskog vijeća od 16. lipnja 1998. godine, 17. studenoga 1998. godine i 25. svibnja 1999. godine donosi

PRAVILNIK O SVEUČILIŠNOM DODIPLOMSKOM STUDIJU NA FAKULTETU ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA (pročišćeni tekst)

I. OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Ovaj Pravilnik uređuje uvjete upisa, nastavne programe i planove, ustrojstvo nastave, trajanje studija, obveze, prava i odgovornosti nastavnika i studenata, status studenta i pravila studija, kao i druga pitanja značajna za nesmetano obavljanje nastave, odnosno studija.

II. STUDIJ

Vrste studija

Članak 2.

Fakultet ustrojava i izvodi sveučilišne studije iz

- polja elektrotehnike;
- polja računarstva;

(u daljnjem tekstu: sveučilišni studiji) u sljedećim oblicima i razinama:

- dodiplomski studij;
- poslijediplomski znanstveni studij.

Članak 3.

Dodiplomskim sveučilišnim studijem stječu se diplome o završenom studiju i nazivi:

- diplomirani inženjer elektrotehnike i
- diplomirani inženjer računarstva.

Struktura i trajanje studija

Članak 4.

Nastava na oba studija obavlja se u devet semestara, s tim da se u devetom semestru studentu zadaje diplomski rad.

Za oba studija su prve dvije godine zajedničke s izbornošću predmeta u četvrtom semestru.

Članak 5.

Pri upisu u drugu godinu studija student bira jednu od varijanti studija. Svaka varijanta sadrži jedan ili više smjerova/studija, između kojih pri upisu u III. nastavnu godinu student mora načiniti odabir svog smjera/studija.

Varijante odabira studija utvrđuje Fakultetsko vijeće svojom odlukom.

Tijekom III. semestra student ima mogućnost promjene ranije odabrane varijante studija s time da mu se prethodno upisana varijanta poništava.

Varijantu studija može promijeniti i student ponavljač druge godine, uz obvezu upisa predmeta razlike.

Promjena smjera u odnosu na upisanu i odslušanu varijantu studija moguća je i pri upisu u treću godinu studija.

Usklađivanje znanja obaviti će se naknadnim upisom nekog predmeta, samostalnim savladavanjem gradiva ili odabirom izborne nastave tijekom III. godine studija.

Članak 6.

U završnim godinama studija nastava se provodi kroz:

- obvezatne predmete;
- izborne predmete;
- seminare;
- diplomski rad.

Članak 7.

Za svaki studij odnosno smjer utvrđuju se:

- Obvezatni predmeti – obuhvaćaju temeljna znanja koja svaki student mora steći. Neki obvezatni predmeti su zajednički za pojedine skupine smjerova ili su izborni predmeti u drugim smjerovima.
- Izbornim predmetima – dopunjuju se znanja koja nisu razvrstana u obvezatne predmete, ili su to predmeti koji su obvezatni u drugim smjerovima.

Članak 8.

Izvođenje obvezatnih i izbornih predmeta utvrđuje se za svaki studij odnosno smjer pripadajućim nastavnim programom.

Članak 9.

Kolegij Seminar uvodi studente u problematiku diplomskog rada i priprema ga za njegovu izradu.

Seminar služi za:

- upoznavanje s područjem diplomskog rada kroz konzultacije, stručnu literaturu i predavanja odabranih tema;
- stjecanje praktičnih znanja radom u laboratoriju (programiranje, projektiranje, konstrukcija, mjerenje, ispitivanje);
- početnu razradu rješenja teme diplomskog rada i obvezno izlaganje o postignutim rezultatima mentoru i ostalim studentima koji rade na istom području.

U okviru Seminara mentor može uputiti studenta na tečaj programskog jezika, posjet nekoj tvrtki i drugo, što pomaže svladavanje programa.

Mentor ocjenjuje Seminar na temelju pisanog rada i usmenog izlaganja do kraja VIII. semestra. Na studijima i smjerovima koji imaju seminar i u VII. semestru mentor potpisom ovjerava pohađanje nastave.

Nastavni program i nastavni plan te ustrojstvo i način izvođenja studija

Članak 10.

Dodiplomski studij ustrojava se i izvodi prema nastavnom programu i nastavnom planu kao redoviti studij.

Nastavni program preispituje se povremeno, a nastavni plan svake godine.

Članak 11.

Nastavne programe dodiplomskog studija predlaže Fakultetsko vijeće, a donosi Sveučilišni senat.

Nastavni plan donosi Fakultetsko vijeće.

Članak 12.

Nastavni program sadrži:

1. Opis zvanja;
2. Stručno nazivlje odnosno akademske stupnjeve;
3. Trajanje studija;
4. Uvjete upisa na studij;
5. Sadržaj obvezatnih i izbornih predmeta, te broj sati potrebnih za njihovu izvedbu;
6. Popis predmeta koje student može izabrati s drugih sveučilišnih studija;
7. Redoslijed izvedbe i upisa predmeta studija;
8. Uvjete upisa studenata u sljedeću godinu studija.

Članak 13.

Nastavnim planom se utvrđuju:

1. Nastavnici i suradnici koji izvode nastavu pojedinih predmeta prema nastavnom programu;

2. Način provjere znanja studenata;
3. Datumi početka i završetka nastave, te satnica izvođenja nastave;
4. Ispitni rokovi.

Članak 14.

Nastavni program i nastavni planovi objavljuju se u posebnoj publikaciji Fakulteta.

Akademski kalendar rasporeda nastavnih oblika za svaku akademsku godinu objavljuje Fakultetsko vijeće prije završetka prethodne godine.

Članak 15.

Nastavni program i nastavni plan studija izvodi se po akademskim godinama.

Akadska godina počinje 1. listopada tekuće, a završava 30. rujna sljedeće kalendarske godine.

Akadska godina dijeli se na dva semestra: zimski i ljetni.

Predavanja i vježbe te drugi nastavni oblici, ako je to kalendarom nastave propisano, održavaju se unutar pojedinih semestara koji imaju u pravilu 15 nastavnih tjedana u svakom semestru.

Članak 16.

Za sve upisane predmete student je dužan ispuniti obveze utvrđene nastavnim programom i nastavnim planom.

Članak 17.

Ukupne obveze studenata u nastavi na dodiplomskom studiju mogu biti najviše 30 sati tjedno.

Nastavna djelatnost studenata u okviru predmeta Tjelesna kultura ustrojava se i izvodi izvan satnice utvrđene stavkom 1. ovoga članka.

Članak 18.

Sati tjednog opterećenja predmeta upisuju se u nastavni program kako slijedi: predavanja u prvi stupac, auditorne vježbe u drugi stupac, laboratorijske, konstrukcijske, programske i ostale vježbe u treći stupac.

Članak 19.

Nastavnici i suradnici koji izvode nastavu pojedinih predmeta upisuju se u nastavni plan prema hijerarhiji zvanja, a unutar pojedinog zvanja prema redosljedu izbora u to zvanje.

Odredbe u stavku 1. ovoga članka primjenjuju se i za unošenje odgovarajućih podataka u indeks i u ostalu prateću izvedbeno-nastavnu dokumentaciju, te za određivanje osobe nadležne za ovjeru podataka iz te dokumentacije.

Članak 20.

Fakultetsko vijeće može izvođenje pojedinih dijelova nastave prema nastavnom planu i programu povjeriti nastavnicima ili znanstvenicima iz drugih visokih učilišta ili znanstveno - istraživačkih instituta, odnosno istaknutim stručnjacima.

Članak 21.

Obvezatni predmeti koji se ne predaju u turnusima i izborni predmeti mogu imati najviše 2 (dva) predmetna nastavnika (nositelja).

Pod predmetnim nastavnikom smatra se svaki nastavnik naveden u nastavnom planu/indeksu na pojedinom predmetu.

Članak 22.

Pojedini nastavnik može biti nositelj najviše 3 (tri) obvezatna predmeta, nositelj najviše 2 (dva) izborna predmeta u dodiplomskoj nastavi i nositelj samo jednog izbornog predmeta zajedničkog za dodiplomsku i poslijediplomsku nastavu.

Članak 23.

Izborni predmeti dijele se na izborne predmete u dodiplomskoj nastavi (predaju se od V. do IX. semestra) i izborne predmete zajedničke za dodiplomsku i poslijediplomsku nastavu (predaju se u IX. semestru).

U trećoj nastavnoj godini izborni predmeti mogu biti samo neki od redovitih predmeta s drugih smjerova, izborni predmeti temeljnog dijela studija ili iznimno, predmeti usmjeravajućeg dijela studija uz posebnu suglasnost Fakultetskog vijeća.

Članak 24.

Izborni predmet će se predavati ako ga pri upisu odabere najmanje 6 (šest) studenata.

Grupe predmeta

Članak 25.

U svrhu organizacije i ravnomjernog izvođenja nastave i procjene potrebnih kadrovskih potencijala, srodni se predmeti grupiraju u grupe predmeta.

Način i postupak provedbe odredbe utvrđene u ovom članku donosi Fakultetsko vijeće na prijedlog dekana.

Oblici nastave

Članak 26.

Osnovni oblici nastave jesu: predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, konstrukcijske vježbe, programske vježbe i seminari.

Dodatni oblici nastave mogu biti: stručne posjete, konzultacije, rad s mentorom i sl.

Članak 27.

Predavanja, auditorne i laboratorijske vježbe izvode se po grupama prema utvrđenom nastavnom programu i nastavnom planu.

Broj studenata u pojedinim grupama određuje Fakultetsko vijeće u skladu s nastavnim planom i mogućnostima Fakulteta.

Članak 28.

Na auditornim vježbama većinom se razrađuju primjeri iz gradiva izloženog na predavanjima ili se studenti pripremaju za laboratorijske vježbe.

Na laboratorijskim vježbama studenti se upoznaju s metodama laboratorijskih istraživanja i mjerenja i stječu praktična znanja radom u laboratoriju (programiranje, projektiranje, konstrukcija, mjerenje, ispitivanje).

Pojedine vježbe mogu se obavljati i u laboratorijima izvan Fakulteta.

Članak 29.

Konzultacije omogućuju studentima razjašnjavanje pojedinih, prvenstveno složenijih dijelova studijskoga gradiva.

Konzultacije obavljaju nastavnici i asistenti u za to od nastavnika određenom vremenu.

Savjetnička služba

Članak 30.

Zbog poboljšanja suradnje nastavnika i studenata, praćenja kakvoće nastave, a i zbog organizacije studija s povećanom izbornošću, na Fakultetu se organizira studentska savjetnička služba. Savjetnička služba može pomoći studentima prilagođavanju i snalaženju na Fakultetu.

Savjetnička služba ima dva oblika, i to:

- opća savjetnička služba;
- savjetnička služba završnih godina.

Članak 31.

Savjetničku službu organizira i nadzire prodekan za nastavu. On povremeno saziva sve savjetnike zbog ujednačavanja načina odvijanja posla.

Opća savjetnička služba prvenstveno pomaže studentima prve i druge godine (pa i njihovim roditeljima) i radi prema oglašenom rasporedu.

Savjetnička služba završnih godina organizira se po smjerovima i radi barem dva puta tjedno prema oglašenom rasporedu, a obavlja se u uredu dežurnog savjetnika.

III. UPIS STUDENATA

Članak 32.

Diplomski studij na Fakultetu može upisati osoba koja je završila srednju školu u trajanju od najmanje četiri godine.

Članak 33.

Upis na studij obavlja se temeljem javnog natječaja i provedenog razredbenog (klasifikacijskog) postupka.

Odluka o upisu donosi se uz prethodnu suglasnost Ministarstva znanosti i tehnologije (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) glede broja studenata koji će studirati uz potporu Ministarstva kao i broja studenata koji sami plaćaju svoj studij.

Fakultetsko vijeće temeljem odluke o upisu raspisuje natječaj za upis studenata u prvu godinu studija.

Natječaj se objavljuje u dnevnom tisku najmanje 30 dana prije roka za upis.

Odredbе o natječaju Fakultetsko vijeće utvrđuje u skladu sa Zakonom o visokim učilištima, Statutom Fakulteta i ovim Pravilnikom.

Članak 34.

Natječaj za upis obvezno sadrži:

- broj mjesta za redovite studente koji studiraju uz potporu Ministarstva;
- broj mjesta za redovite studente koji sami plaćaju svoj studij;
- rokove upisa i isprave koje se prilažu prijavi;
- uvjete upisa, mjerila i postupak za izbor pristupnika.

Članak 35.

Opis razredbenog postupka, uzorak jednog testa s ranijeg ispita s rješenjima, te nastavni sadržaji potrebni za polaganje razredbenog ispita dostupni su pristupnicima u posebnoj ediciji.

Članak 36.

Razredbeni postupak provodi Povjerenstvo za upis studenata u prvu godinu studija, koje imenuje Fakultetsko vijeće iz redova nastavnika Fakulteta.

Pravo upisa pristupnik stječe prema rezultatima postignutim na razredbenom postupku.

Temeljem rezultata razredbenog postupka Povjerenstvo za upis formira rang-listu kvalificiranih i temeljem te liste određuje pristupnike koji su stekli pravo upisa na Fakultet (upisna rang-lista).

Članak 37.

O razredbenom postupku povjerenstvo iz članka 36. ovog Pravilnika dužno je voditi zapisnik. Zapisnikom o razredbenom postupku smatraju se i rang-liste.

Članak 38.

Pristupnik koji je ostvario pravo na upis, a nije obavio upis u roku iz natječaja o upisu studenata gubi pravo na upis.

Pravo na upis umjesto pristupnika iz stavka 1. ovoga članka stječe sljedeći pristupnik s rang-liste kvalificiranih.

Članak 39.

Pravo uvida u rezultate testa, rang-liste i ostalu dokumentaciju o natječaju ima osoba koja za to dokaže pravni interes. Priziv na razredbeni postupak podnosi se u roku od 24 sata od objavljivanja rezultata razredbenog postupka.

Odluka Povjerenstva nakon ponovnog pregleda ispitnog rezultata je konačna.

Članak 40.

Pravo upisa na studij imaju pod jednakim uvjetima državljani Republike Hrvatske i pripadnici hrvatskog naroda s prebivalištem izvan Republike Hrvatske, te strani državljani i osobe bez državljanstva trajno nastanjene u Republici Hrvatskoj.

Strani državljani i osobe bez državljanstva koji nisu trajno nastanjeni u Republici Hrvatskoj imaju pravo upisa na studij prema uvjetima koje određuje Ministarstvo znanosti i tehnologije, odnosno na temelju međunarodnih sporazuma i ugovora.

Studenti koji sami plaćaju svoj studij snose troškove u visini koju utvrdi Ministarstvo.

Članak 41.

Osoba upisana na Fakultet stječe status studenta.

Pri upisu u prvu godinu studija studentu se izdaje indeks ili odgovarajući dokument u koji se unose programom propisani predmeti, evidentira pohađanje, uspjeh i ocjena iz pojedinih predmeta.

Ispiti

Članak 42.

Znanje studenta iz upisanih predmeta studija provjerava se na ispitu.

Ocjene iz auditornih i laboratorijskih vježbi sadržane su u jedinstvenoj ocjeni ispita.

Provjeravanje znanja studenata može se provoditi i u tijeku nastave. Ako student pri tome postigne zadovoljavajući uspjeh, nastavnik ga može osloboditi dijela ispita.

Članak 43.

Ispiti se polažu pojedinačno i javno.

Pravo uvida u evidenciju o rezultatima ispita ima osoba koja za to dokaže pravni interes.

Uvid odobrava prodekan za nastavu ili Tajnik Fakulteta.

Članak 44.

Studenti polažu ispite u zimskom, ljetnom i jesenskom redovitom ispitnom roku.

Vrijeme održavanja tih rokova, koji moraju trajati najmanje četiri tjedna, određuje Fakultetsko vijeće.

Ispitni termini pojedinih predmeta iste studijske godine raspoređuju se tijekom redovitih ispitnih rokova, u pravilu tako da se datumski ne podudaraju.

Svatom predmetu u zimskom redovitom roku osiguravaju se dva, a u ljetnom i jesenskom roku tri ispitna termina.

U tijeku svakog semestra Fakultetsko vijeće određuje po jedan izvanredni ispitni rok za sve predmete u trajanju od pet radnih dana i to: prvi – na početku mjeseca studenog i drugi – na početku mjeseca travnja.

U prvom i drugom izvanrednom ispitnom roku svaki predmet ima samo jedan ispitni termin.

Ispitni termini u redovitim i izvanrednim rokovima utvrđuju se i objavljuju unaprijed za svaku akademsku godinu.

Članak 45.

Za studente upisane u deveti semestar postoje i izvanredni ispitni rokovi u tijeku mjeseca listopada, prosinca, siječnja, ožujka i svibnja.

U izvanrednim ispitnim rokovima iz stavka 1. ovoga članka svaki predmet ima samo jedan ispitni termin.

Članak 46.

Fakultetsko vijeće može svojom odlukom uvjetovati pristupanje ispitu iz nekog predmeta s položenim ispitima iz određenih drugih predmeta.

Članak 47.

Studentima koji ponavljaju nastavnu godinu, mogu u propisanim ispitnim terminima polagati ispite iz odslušanih predmeta tijekom cijele nastavne godine koju ponavljaju.

Članak 48.

Student se prijavljuje za ispit najkasnije 3 (tri) radna dana prije datuma određenog za ispit.

O rasporedu ispita obavješćuje se student oglasom i to najkasnije 1 (jedan) radni dan prije ispita.

Članak 49.

Ispiti se polažu:

- pismeno;
- usmeno;
- pismeno i usmeno.

Način polaganja pojedinih ispita određuje se nastavnim programom.

Pri polaganju ispita iz predmeta koji se polažu pismeno i usmeno, student koji nije zadovoljio samo na pismenom dijelu ispita ili samo na usmenom dijelu ispita, ponavlja cijeli ispit.

Konačnu ocjenu uspjeha na ispitu utvrđuje jedan od predmetnih nastavnika navedenih u nastavnom planu/indeksu. Dekan na prijedlog predstojnika zavoda može ovlastiti i druge nastavnike da obave ispit.

Student mora biti ocijenjen najkasnije u roku od pet radnih dana računajući od dana pristupanja ispitu.

Članak 50.

Ako je student spriječen pristupiti već prijavljenom ispitu ili odluči odustati od ispita, dužan je odjaviti ispit najkasnije jedan radni dan prije zakazanog ispita. U tom će se slučaju smatrati da ispit nije ni prijavio.

Studentu koji ne pristupi ispitu, a ne opravda predmetnom nastavniku nepristupanje ispitu nastavnik u prijavnicu upisuje ocjenu: "nedovoljan".

Članak 51.

Uspjeh studenata na ispitu izražava se ocjenama: izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3), dovoljan (2) i nedovoljan (1).

Student ocijenjen ocjenom nedovoljan (1) nije položio ispit, i ocjena se ne unosi u indeks.

Jednom položen ispit i kao takav unesen u prateću dokumentaciju, ne može se ponovno polagati.

Članak 52.

Ako student nije zadovoljan ocjenom na ispitu, ima pravo ponovno polagati ispit pred nastavničkim povjerenstvom od tri člana, s time da zahtjev za ponovni ispit podnese u roku 24 sata nakon priopćenja ocjene na obrascu IO-1/98.

Ponovni ispit organizira se u roku od tri dana.

Povjerenstvo za taj ispit određuje se odlukom dekana, a jedan od članova povjerenstva mora biti predmetni nastavnik.

Pismeni ispit ili pismeni dio ispita ne ponavlja se pred povjerenstvom, već ga ono ponovno ocjenjuje.

Na temelju predloženih ocjena svih članova povjerenstva, predsjednik povjerenstva zaključuje konačnu ocjenu i u slučaju da je ta ocjena pozitivna upisuje je u indeks.

Povjerenstvo je dužno voditi zapisnik o tijeku ispita na obrascu IO-2/98.

Ocjena povjerenstva je konačna.

Članak 53.

Ispit iz istog predmeta može se polagati najviše četiri puta.

Četvrti put se ispit polaže pred nastavničkim povjerenstvom od tri člana.

Povjerenstvo se određuje odlukom dekana, a predmetni nastavnik mora biti jedan od članova povjerenstva. Odluka o sastavu povjerenstva zapisuje se na obrascu IO-3/98.

Ako se ispit pred nastavničkim povjerenstvom iz stavka 1. ovoga članka polaže pismeno i usmeno, student pristupa usmenom dijelu ispita bez obzira na ocjenu pismenog dijela ispita.

Na temelju predloženih ocjena svih članova povjerenstva, predsjednik povjerenstva zaključuje konačnu ocjenu i u slučaju da je ta ocjena pozitivna upisuje je u indeks.

Povjerenstvo je dužno voditi zapisnik o tijeku ispita na obrascu IO-2/98.

Ocjena povjerenstva je konačna.

Članak 54.

U indeks studenta koji četvrti put nije položio ispit iz istog predmeta upisat će se o tome posebna zabilješka. Takav student obavezan je u sljedećoj akademskoj godini taj predmet ponovno upisati.

Studenti koji žele ponovno upisati predmet mogu to učiniti i bez pristupa na ispit pred povjerenstvom. Ponovno upisani predmet može se polagati još samo 3+1 puta i to nakon što se predmet odsluša.

Ako student i nakon ponovljenog upisa predmeta ne položi ispit na način utvrđen u članku 53., gubi pravo studiranja na upisanom studiju.

Uvjeti za upis studenata u sljedeću akademsku godinu

Članak 55.

Akademsku godinu student može započeti jedino upisom u zimski semestar. Redoviti student upisuje se u zimski semestar u mjesecu rujnu, a u ljetni u mjesecu veljači.

Vrijeme upisa objavljuje se na oglasnoj ploči Fakulteta.

Prodekan za nastavu može za pojedinu akademsku godinu dozvoliti upis i izvan mjeseca rujna studentima koji za takav upis ispune uvjete predviđene odlukom o upisu.

Studenti koji se iz neopravdanog razloga ne upišu u novu akademsku godinu u mjesecu rujnu, plaćaju pristojbu za naknadni upis koju određuje Fakultetsko vijeće.

Članak 56.

Da bi studenti Fakulteta mogli upisati višu nastavnu godinu potrebno je da na kraju tekuće akademske godine obave njeno testiranje i polože dovoljan broj ispita:

- pri upisu iz I. u II. nastavnu godinu studenti mogu prenijeti jedan nepoloženi ispit;
- pri upisu iz II. u III. nastavnu godinu studenti mogu prenijeti dva nepoložena ispita, od kojih nijedan nije iz I. nastavne godine a najviše jedan iz trećeg semestra;
- pri upisu iz III. u IV. nastavnu godinu studenti mogu prenijeti tri nepoložena ispita, od kojih nijedan nije iz II. nastavne godine a najviše jedan iz petog semestra.
- pri upisu u IX. semestar student mora imati položene sve ispite iz III. nastavne godine, ocijenjen kolegij Seminar iz IV. nastavne godine, najviše četiri nepoložena ispita iz IV. nastavne godine, pri čemu mogu biti najviše dva ispita iz predmeta VII. semestra.

Testiranje nastavne godine provodi Studentska služba Fakulteta nakon provjere da su svi nastavnici svojim potpisima u indeks studenta ili unosom odgovarajućih informacija u informacijski sustav potvrdili izvršenje svih nastavnih obveza.

U opravdanom slučaju studentu se može dozvoliti upis više godine i ukoliko nije izvršio sve nastavne obveze iz predmeta iz kojeg ispit prenosi u sljedeću godinu. U tom slučaju mora ponovo upisati dotični predmet.

Student može uz potporu Ministarstva ponovno upisati istu godinu studija samo jedanput, a ostala ponavljanja iste godine mogu biti samo uz plaćanje troškova studija.

Članak 57.

Studenti koji ne ispune uvjete za upis u višu nastavnu godinu ponovno upisuju istu godinu. Tim se studentima odlukom Fakultetskog vijeća može odobriti upis određenog broja predmeta iz više nastavne godine, ovisno o broju položenih ispita u tekućoj godini (parcijalni upis). Studenti podnose zahtjev na obrascu PU-1/99.

Članak 58.

Student koji nema uvjete za upis u višu godinu, a iskoristio je pravo ponavljanja godine, može prekinuti studij čime gubi status redovitog studenta. Prekid studija obavlja se u skladu s člankom 106. ovog Pravilnika.

Članak 59.

Ukoliko se vrijeme prekida studija ili ponavljanja godine dođe do promjene nastavnog programa student mora upisati godinu po novom nastavnom programu.

Priznavanje ispita tim studentima obavlja prodekan za nastavu.

Završetak studija

Članak 60.

Pri upisu u IV. godinu student je Studentskoj službi obavezan dati zahtjev za dodjelu mentora za izradu diplomskog rada, te navesti Zavod na kojem će rad izrađivati. Zahtjev se podnosi na obrascu DZ-1/98.

Članak 61.

Jedan nastavnik u jednoj školskoj godini može biti mentor najviše petnaestorici studenata. U slučaju većeg broja prijavljenih kandidata mentor među njima odabire najviše petnaestoricu, a predstojnik Zavoda dužan je kandidatima koji nisu u tom odabiru za mentora imenovati nekog drugog nastavnika sa Zavoda.

Članak 62.

Studentska služba dužna je najkasnije do kraja VII. semestra na svom oglasnom prostoru za svakog redovitog studenta IV. godine objaviti ime dodijeljenog mu mentora. Ove popise Studentska služba dužna je dostaviti i Zavodima.

Članak 63.

Izborne predmete VIII. i IX. semestra student odabire u dogovoru s mentorom. Nakon upisa studenta u odgovarajući semestar putem Studomata mentor svojim potpisom na Uvjeranju o upisanim izbornim predmetima, obrazac: IP-1/98, potvrđuje da je upis Studomatom proveden u skladu s obavljenim dogovorom. Potpisano Uvjeranje student je dužan predati Studentskoj službi zajedno s indeksom.

Student uz pristanak mentora može upisati i neki izborni predmet koji nije na popisu izbornih predmeta njegovog studija i smjera.

Članak 64.

Fakultet ima stalni odbor za organizaciju i praćenje diplomskih ispita.

Odbor za diplomske ispite Fakultetskog vijeća čine sva povjerenstva za diplomske ispite koja se osnivaju po nastavnim smjerovima.

Povjerenstvo za diplomske ispite smjera čine predsjednik, dopredsjednik i djelovođa.

Predsjednik iz stavka 3. ovoga članka mora biti nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog ili izvanrednog profesora.

Dopredsjednik mora biti nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju.

Članak 65.

Nakon što je obavio upis u IX. semestar student mora preuzeti od djelovode diplomskih ispita diplomski zadatak. Preuzimanje zadatka obavlja se u prvih pet radnih dana mjeseca studenog u točno određeno vrijeme koje određuje Zavod, a objavljuje Studentska služba.

Za studenta koji ne podigne diplomski zadatak u vremenu navedenom u stavku 1. ovog članka sljedeći termin podjele zadatka je sljedeće akademske godine.

Članak 66.

Opterećenje diplomskim radom je 15 sati tjedno, koje je vrijeme student dužan provesti u izradi diplomskog rada na Fakultetu.

Članak 67.

Zadatak za diplomski rad zadaje se u pismenom obliku u tri primjerka, od kojih jedan dobiva student, drugi Studentska služba, a treći ostaje na Zavodu.

Diplomski zadatak zadaje se na propisanom obrascu DZ-2/99.

Članak 68.

Diplomski rad može se raditi iz svih nastavnih predmeta koji se izvode na Fakultetu i koje je student upisao. Od ove odredbe izuzimaju se predmeti iz polja društvenih znanosti.

Članak 69.

O tijeku izrade diplomskog rada pristupnik mora izvješćivati mentora koji mu je rad zadao ili suradnika kojega mentor odredi.

Članak 70.

Diplomski rad piše se i brani na hrvatskom jeziku.

U pojedinim slučajevima, uz obrazloženi zahtjev studenta i pristanak mentora, diplomski rad može se pisati i braniti na jednom od svjetskih jezika uz uvjet da taj jezik poznaju svi članovi povjerenstva za obranu.

O izboru drugog jezika za pisanje i obranu diplomskog rada odlučuje Fakultetsko vijeće.

Članak 71.

Diplomski rad predaje se u dva primjerka, od čega jedan primjerak treba biti u digitalnom obliku.

Izgled diplomskog rada propisan je obrascem DZ-3/98-2.

Članak 72.

Student predaje izrađeni diplomski rad na ocjenu nakon položenih svih ispita propisanih nastavnim programom. Diplomski rad predaje se djelovodi diplomskih ispita.

Student mora predati diplomski rad najkasnije do kraja akademske godine u kojoj je upisao IX. semestar. Mentor mora prihvatiti diplomski rad na ocjenu ako ga student preda 2 mjeseca nakon položenog zadnjeg ispita.

Ukoliko student ne ispuni bilo koji od gore navedenih uvjeta diplomski rad zadaje mu se ponovno u skladu sa člankom 65. ovog Pravilnika.

Članak 73.

Obrana diplomskog rada prijavljuje se jednom mjesečno, u pravilu u prvih pet radnih dana tog mjeseca, i to u sljedećim mjesecima: siječanj, veljača, ožujak, travanj, svibanj, lipanj, srpanj, rujanj i listopad.

Kod prijave student je dužan:

1. Predati izrađeni diplomski rad djelovodi diplomskih ispita;
2. Prijaviti obranu diplomskog rada na obrascu DZ-4/99.

Usmena obrana diplomskog rada zakazuje se u roku od dva tjedna nakon prijave, prema točno utvrđenim terminima.

Članak 74.

Nakon predaje diplomskog rada, na prijedlog mentora Povjerenstvo za diplomске ispite smjera određuje svakom pristupniku ispitno povjerenstvo za usmenu obranu diplomskog rada.

Povjerenstvo za obranu ima tri člana. Povjerenstvom u pravilu predsjedava mentor.

Članovi povjerenstva za obranu mogu biti nastavnici, viši asistenti i asistenti. Najmanje dva člana ispitnog povjerenstva moraju biti nastavnici, od kojih barem jedan mora biti redoviti ili izvanredni profesor. Viši asistent ili asistent može biti član povjerenstva samo u slučaju ako je sudjelovao u vođenju diplomskog rada ili ako mu je Fakultetsko vijeće povjerilo dio nastave predmeta koji pripada grupi predmeta iz koje je diplomski rad.

Članak 75.

Student brani diplomski rad javno, pred povjerenstvom za obranu.

Povjerenstvo je dužno voditi zapisnik o tijeku obrane na obrascu DZ-5/98.

Članak 76.

Ocjenu diplomskog rada daje mentor. Ocjenu obrane diplomskog ispita donosi povjerenstvo za obranu odmah nakon održane obrane zaokruženjem prosjeka ocjena svih članova povjerenstva za obranu.

Članak 77.

Ukupna ocjena uspjeha na studiju utvrđuje se u zavisnosti od:

1. zbroja ocjena diplomskog rada i usmene obrane;
2. srednje ocjene svih pojedinačnih ispita na studiju.

Utvrđivanje ukupne ocjene na studiju izvodi se iz sljedeće tablice:

| Zbroj ocjena diplomskog rada i usmene obrane | Srednja ocjena svih ispita na studiju | | | |
|--|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 4 | 2,00-2,99 | 3,00-4,74 | 4,75-5,00 | — |
| 5 | 2,00-2,94 | 2,95-4,29 | 4,30-5,00 | — |
| 6 | 2,00-2,35 | 2,36-4,00 | 4,01-5,00 | — |
| 7 | — | 2,00-3,53 | 3,54-5,00 | — |
| 8 | — | 2,00-3,19 | 3,20-4,54 | 4,55-5,00 |
| 9 | — | 2,00-3,14 | 3,15-4,09 | 4,10-5,00 |
| 10 | — | 2,00-2,99 | 3,00-3,80 | 3,81-5,00 |
| Ocjena uspjeha na studiju | 2 | 3 | 4 | 5 |

Članak 78.

Ako je pristupnik na diplomskom ispitu iz bilo kojeg razloga ocijenjen negativnom ocjenom zadaje mu se novi diplomski zadatak u skladu sa člankom 65. ovog Pravilnika.

Ako pristupnik i na ponovljenom ispitu bude ocijenjen negativnom ocjenom, za polaganje diplomskog ispita po treći put potrebno mu je odobrenje Fakultetskog vijeća, koje određuje i rok u kojem kandidat može pristupiti diplomskom ispitu.

Članak 79.

Obranom diplomskog rada završava se dodiplomski studij.

Završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu

Članak 80.

Na Fakultetu elektrotehnike i računarstva student može završiti sveučilišni dodiplomski studij i s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu.

Članak 81.

Završetak studija iz prethodnog članka organizira se za studente koji su tijekom studija pokazali poseban uspjeh u skladu s člankom 86. ovog Pravilnika.

Članak 82.

Prijedloge tema za natječaj za završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu Fakultetskom vijeću daju Zavodi. Svaki prijedlog treba sadržavati:

- naziv istraživačkog programa i ime nastavnika – mentora;
- kratki opis istraživačkog programa;
- nazive studija odnosno smjerova za koje je natječaj predviđen.

Članak 83.

Odluku o raspisu natječaja za završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu na temelju prijedloga dobivenih od pojedinih Zavoda donosi Fakultetsko vijeće na sjednici u mjesecu studenom. Natječaj se oglašava na oglasnom prostoru Studentske službe Fakulteta.

Članak 84.

Studenti se prijavljuju na natječaj do kraja 50. tjedna kalendarske godine.

Članak 85.

Rješenje o imenovanju studenata kojima se odobrava rad na temama raspisanim natječajem usvaja Fakultetsko vijeće na sjednici u mjesecu siječnju.

Članak 86.

Za svakog natjecatelja izračunava se prosječna ocjena svih ispita prve i druge nastavne godine i onolikog broja najuspješnije položenih ispita treće godine kojim je student stekao pravo upisa četvrte nastavne godine. U okviru natječaja u razmatranje će se uzeti zamolbe samo onih natjecatelja koji imaju ovako izračunatu prosječnu ocjenu najmanje 4.00, a uz to nisu ponavljali niti jednu od prve tri godine studija.

U slučaju kad dva ili više natjecatelja za isti istraživački program ispunjavaju uvjete iz prethodnog stava, prijedlog za odabir daje nastavnik – mentor.

Članak 87.

Završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu započinje osmim semestrom, a završava predajom diplomskog rada u akademskoj godini u kojoj je student upisao deveti semestar, te obranom tog rada. Tema diplomskog rada mora proizaći iz istraživačkog programa koji je studentu dodijeljen natječajem.

Diplomski zadatak zadaje se u skladu sa člankom 65. ovog Pravilnika.

Članak 88.

Student kojem je odobren završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu osim obvezatnih predmeta osmog i devetog semestra upisuje u dogovoru s mentorom samo one izborne predmete koji su predviđeni za izvođenje nastave u okviru istraživačkog programa. U dogovoru i na pisani prijedlog mentora na obrascu IP-1/98, takav student može biti oslobođen upisa izbornih predmeta osmog ili devetog semestra u vrijednosti od najviše 12 ECTS bodova.

Članak 89.

Student kojem je odobren završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu radi na odobrenom istraživačkom programu u vremenu predviđenom za seminar, u vremenu predviđenom za diplomski rad i u vremenu koje dobiva oslobođanjem od slušanja izbornih predmeta spomenutih u članku 88. ovog Pravilnika.

Broj sati znanstveno-istraživačkog rada koje student upisuje u indeks određuje mentor.

Članak 90.

Student kojem je odobren završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu prijavljuje obranu diplomskog rada u rokovima predviđenim za obični završetak studija, a u skladu s člankom 73. ovog Pravilnika.

Članak 91.

Ukoliko student ne prijavi obranu diplomskog rada u vremenskom roku određenom člankom 87. prijavit će se za diplomski rad za obični završetak studija.

Isprave o završetku dodiplomskog studija

Članak 92.

Studentima koji uspješno obrane diplomski rad Fakultet izdaje diplomu.

Uz diplomu Fakultet izdaje i svjedodžbu, kao dopunsku ispravu o završetku dodiplomskog studija.

Članak 93.

Diplomu potpisuje dekan.

Diploma se ovjerava suhim žigom.

Diploma se uručuje studentu na svečanoj promociji.

IV. STUDENTI

Članak 94.

Student je dužan ispunjavati svoje akademske i financijske obveze.

Akademske obveze koje je student dužan ispunjavati utvrđene su nastavnim programom i nastavnim planom studija koji je upisao, te općim aktima Sveučilišta i Fakulteta.

Financijske obveze student mora ispunjavati prema Fakultetu u okviru potpore za studiranje nadležnog Ministarstva ili osobnim plaćanjem studija iz svojih ili drugih sredstava. Plaćanje se obavlja unaprijed za jednu akademsku godinu.

Dokumentacija o studentima

Članak 95.

Fakultet je dužan voditi matičnu knjigu u koju se upisuju svi studenti redosljedom prvog upisa na Fakultet od rednog broja 1. na dalje. Redni brojevi u novoj matičnoj knjizi nastavljaju se na posljednji iz matične knjige koja joj je prethodila.

Matični broj upisuje se na sve dokumente studenta (indeks, matični i upisni list, dosje, karton studenta, prijavnicu za ispit).

Matični list ispunjava student prilikom prvog upisa na Fakultet.

Članak 96.

U upisnom listu vode se za svaku akademsku godinu podaci iz kojih je vidljivo kretanje studenta tijekom studija, njegove obveze (nastavni predmeti koje je upisao) i drugi podaci o materijalnom i socijalnom položaju studenta.

Upisni list ispunjava student na početku svake akademske godine prilikom upisa.

Student koji ponavlja godinu upisuje u upisni list nazive predmeta iz kojih nije ispunio obveze predviđene nastavnim planom i programom, te predmete iz naredne godine studija pod uvjetima utvrđenim člankom 57. ovog Pravilnika.

Članak 97.

Matični list, upisni listovi, prijavnice o položenim ispitima te ostali dokumenti koji su vezani uz tijek studija čuvaju se u dosjeu studenta.

Podaci iz dosjea dostupni su osobama koje za to dokažu pravni interes.

Članak 98.

Studentu koji je izgubio indeks izdaje se duplikat indeksa na temelju pisane i obrazložene zamolbe, pod uvjetom da je gubitak indeksa javno oglašen u "Narodnim novinama".

U slučaju gubitka indeksa ili u postupku dokazivanja izvršenih obveza u studiju, upisni list je osnovni dokument iz kojega se provjeravaju podaci o upisanim predmetima i izvršenim obvezama u studiju, a ocjene se unose prema prijavnicama pohranjenim u dosjeu studenta.

Članak 99.

Do izdavanja diplome o uspješno završenom dodiplomskom studiju studentu se može izdati potvrđnica koja sadrži:

1. Naziv Fakulteta;
2. Ime i prezime studenta kojem se potvrđnica izdaje;
3. Naziv Fakultetskog studija / smjera na kojem je student diplomirao;
4. Datum polaganja diplomskog ispita;
5. Naziv stečenog stručnog zvanja;
6. Potpis ovlaštene osobe i žig.

Trajanje statusa studenta

Članak 100.

Student dodiplomskog studija koji studira uz potporu Ministarstva ima status redovitog studenta za vrijeme propisanog trajanja studija, a može ga produžiti sukladno Zakonu o visokim učilištima.

Student koji ne ispunjava uvjete iz stavka 1. ovog članka može nastaviti i završiti upisani studij uz plaćanje.

Članak 101.

Studenti imaju pravo i obvezu sudjelovati u radu Fakulteta na sljedeći način:

- pohađati predavanja, vježbe, seminare i ostale oblike nastave;

- sudjelovati u nastavnom procesu (kao demonstratori i sl.);
- sudjelovati u znanstvenoistraživačkom i stručnom radu;
- preko predstavnika Studentskog zbora davati mišljenja o pitanjima koja se odnose na prava i obveze studenata.

Članak 102.

Studenti Fakulteta mogu sudjelovati u dopunskim aktivnostima: kulturnim, sportskim, usmjeravajućim konferencijama i seminarima, međusveučilišnim i međudržavnim susretima studenata i slično.

Članak 103.

Za vrijeme studija studenti Fakulteta su dužni:

- čuvati ugled i dostojanstvo studenata, Fakulteta i Sveučilišta;
- pridržavati se kodeksa ponašanja koji potpisuju pri upisu na studij i koji je u akademskim i neakademskim pitanjima definiran popratnim aktom Sveučilišta.

Članak 104.

Studentima koji imaju status vrhunskog športaša ili vrhunskog umjetnika Fakultet može odobriti svladavanje upisanog studija pod posebnim uvjetima. Status vrhunskog športaša ili umjetnika utvrđuje se posebnim propisima.

Prekid studija

Članak 105.

Studentu koji je prekinuo studij u razdoblju prekida miruju obveze, i to u sljedećim opravdanim slučajevima:

1. Porodni dopust;
2. Obavljanje dužnosti u postrojbama Hrvatske vojske;
3. Civilno služenje vojnog roka.

Mirovanje obveza prema točkama 1., 2. i 3. ovoga članka može trajati u skladu sa zakonskim propisima.

Zahtjev za prekid studija student podnosi na obrascu PS-1/98, a rješenje donosi prodekan za nastavu na obrascu PS-2/98.

Članak 106.

Student može prekinuti studij i u sljedećim slučajevima:

1. Spriječenost zbog dužeg bolničkog liječenja;
2. Međunarodna razmjena studenata;
3. Obiteljski razlozi i drugi slični opravdani slučajevi.

U navedenim slučajevima studentu miruju prava i obveze. Početak mirovanja prava i obveza u pravilu započinje početkom sljedeće akademske godine nakon podnošenja zahtjeva.

Zahtjev za prekid studija student podnosi na obrascu PS-3/98, a rješenje zahtjeva donosi prodekan za nastavu na obrascu PS-4/98.

Ispis s Fakulteta

Članak 107.

Svaki student ima pravo ispisati se s Fakulteta.

Temeljem pisane zamolbe koju student podnosi na obrascu PS-5/98, Fakultet na obrascu PS-6/98 izdaje ispisnicu koja sadrži:

1. Naziv Fakulteta;
2. Ime i prezime studenta kojemu se ispisnica izdaje;
3. Naziv Fakultetskog studija / smjera na koji je student bio upisan;
4. Broj testiranih godina studija;
5. Nastavna godina koju bi student mogao upisati na Fakultetu s obzirom na do tada ispunjene obveze;
6. Podatke o stegovnom postupku, ukoliko ih ima;
7. Popis položenih ispita i ocjene;
8. Potpis ovlaštene osobe i žig.

Pored podataka iz stavka 2. ovog članka ispisnica može sadržavati i druge podatke.

U indeks studenata koji se ispisuje s Fakulteta unosi se posebna zabilješka o provedenom ispisu.

Prijelazi

Članak 108.

Studentu koji je na jednom visokom učilištu izgubio pravo studiranja Fakultet može odobriti prijelaz po pozitivnim propisima Fakulteta i Zakona.

Studenti strani državljani stječu pravo prijelaza na Fakultet pod istim uvjetima kao i domaći državljani, na temelju posebne kvote i liste reda prvenstva.

Članak 109.

Studenti drugih visokoškolskih ustanova mogu na Fakultetu upisati pojedine predmete i polagati ispite iz tih predmeta. Zamolba za upis predmeta podnosi se prodekanu za nastavu koji odobrava upis.

Ocjena o položenim ispitima upisuje se u indeks matične visokoškolske ustanove odnosno izdaje im se uvjerenje o položenim ispitima.

Članak 110.

Tijekom studija može se samo jednom prijeći s jednog na drugo visoko učilište. Prijelaz na Fakultet moguć je isključivo sa srodnog visokog učilišta (u daljnjem tekstu: matično učilište), početkom akademske godine. Broj prijelaznika ograničen je kapacitetom Fakulteta.

Prijelaznici se upisuju na Fakultet pod jednakim uvjetima kao i redoviti studenti koji sami plaćaju svoj studij na Fakultetu.

Članak 111.

Ako je pristupnik na matičnom učilištu pohađao sveučilišni dodiplomski studij, ima pravo na Fakultetu upisati onu nastavnu godinu na koju bi se imao pravo upisati i na matičnom Fakultetu.

U slučaju da je pristupnik na matičnom učilištu bio student I. nastavne godine sveučilišnog dodiplomskog studija i tamo nije stekao uvjete za upis II. nastavne godine, Fakultet ga kao ponavljača može upisati u I. godinu samo ako ispunjava sljedeće uvjete:

- da je na matičnom učilištu položio ispite s ukupnim tjednim opterećenjem od najmanje 16 sati;
- da je položio ispit ekvivalentan ispitu "Matematička analiza I" iz programa Fakulteta.

Članak 112.

Ako je pristupnik na matičnom učilištu pohađao stručni dodiplomski studij, ima pravo prijelaza na Fakultet jedino ako je na matičnom učilištu završio studij.

Članak 113.

Ispiti položeni na matičnom učilištu bit će prijelazniku priznati na Fakultetu ukoliko su nastavnim planom Fakulteta predviđeni, te ukoliko pripadni predmeti imaju isti nastavni sadržaj i jednako opterećenje. Priznavanje ispita izvodit će se i u slučaju predmeta istog nastavnog sadržaja, ali različitog opterećenja, ukoliko razlika opterećenja nije veća od 30%.

Ukoliko se na matičnom učilištu radi ne samo o jednom već o skupu predmeta istog nastavnog sadržaja, tako da ukupna razlika opterećenja tog skupa predmeta u odnosu na neki predmet Fakulteta prelazi 30%, prodekan za nastavu može prijelazniku ipak priznati ekvivalenciju, ali samo ako je dotični položio sve ispite skupa predmeta spomenutog na početku ovog stavka.

Članak 114.

Prijelaznicima s učilišta koja izvode stručni dodiplomski studij ne priznaju se položeni ispiti iz usmjeravajućih predmeta Fakulteta.

Članak 115.

U postupku prijelaza prodekan na temelju pristupnikove dokumentacije izdaje rješenje u kojem se utvrđuje nastavna godina koju prijelaznik upisuje na Fakultetu, te predmete iz kojih se prijelazniku mogu priznati položeni ispiti na temelju ispita položenih na matičnom učilištu.

Na temelju prodekanovog rješenja, Studentska služba Fakulteta upisuje u prijelaznikov indeks sve semestre zaključno s nastavnom godinom u koju se prijelaznik upisuje, zajedno s pripadajućim predmetima prema važećem nastavnom programu Fakulteta. Uz priznate predmete upisuje se naziv predmeta koji je položen na matičnom učilištu s pripadajućom ocjenom.

Članak 116.

Za upis u sljedeću nastavnu godinu prijelaznik je dužan ispuniti uvjete iz članka 56. ovog Pravilnika.

Prijelaznik nije dužan pohađati predavanja niti obavljati vježbe iz semestara koji prethode nastavnoj godini u koju je prijelaznik upisan u postupku prijelaza.

Stegovni postupak

Članak 117.

U slučaju povrede Kodeksa ponašanja, Statuta Sveučilišta ili Statuta Fakulteta protiv studenta se pokreće stegovni postupak.

Mjere stegovnog postupka su: javna opomena, opomena pred isključenje i trajno isključenje iz Fakulteta.

Mjere stegovnog postupka izriče povjerenstvo koje imenuje dekan.

Prestanak statusa studenta

Članak 118.

Status redovitog studenta Fakulteta prestaje:

1. Kada student završi studij;
2. Kada se student ispiše s Fakulteta;
3. Kada student ne položi ispit četvrti put nakon ponovnog upisa i slušanja nekog predmeta;
4. Kada student u ponovljenoj godini studiranja nije stekao uvjete za upis više godine;
5. Kada student prekine studij ili se ne upiše na vrijeme u višu godinu studija;
6. Kada student ne završi studij u roku utvrđenom ovim Pravilnikom;
7. Kada je student stegovnim postupkom isključen s Fakulteta.

Iznimno, osobi koja po stavcima 4., 5. i 6. ovoga članka izgubi status redovitog studenta, može se dopustiti upis godine uz uvjet plaćanja troškova studija.

Studentski zbor

Članak 119.

Podružnica studentskog zbora na Fakultetu je nestranačko i nepolitičko tijelo kojeg čine svi studenti koji studiraju na dodiplomskom studiju Fakulteta i sastavni su dio Studentskog zbora Sveučilišta.

Predsjedništvo podružnice studentskog zbora na Fakultetu čine studentski predstavnici i njihovi zamjenici izabrani u Fakultetsko vijeće.

Članak 120.

Podružnica Studentskog zbora na Fakultetu neposredno bira studentske predstavnike u Fakultetsko vijeće, sukladno odredbama Zakona o studentskom zboru.

Broj studentskih predstavnika i njihovih zamjenika, koji se biraju u Fakultetsko vijeće, utvrđuje se tako da svaka godina studija bira po jednog predstavnika i zamjenika.

Predstavnici studenata sudjeluju u radu Fakultetskog vijeća, osim u donošenju odluka u postupku stjecanja magisterija znanosti i doktorata znanosti.

Demonstratori

Članak 121.

Demonstratori su studenti koji pomažu nastavnicima u obavljanju praktičkih vježbi.

Demonstratori se biraju iz redova vrlo dobrih i izvrsnih studenata koji pokazuju sklonost za pedagoški i znanstveni rad.

V. PRIJELAZNE I ZAKLJUČNE ODREDBE

Članak 122.

Studenti koji su započeli studij prije stupanja na snagu Zakona o visokim učilištima (N/N br. 96/93) i nisu ponavljali godinu, imaju pravo završiti studij po programima i uvjetima koji su bili na snazi u vrijeme kad su upisali prvu godinu studija.

Članak 123.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom objavljivanja na oglasnoj ploči Fakulteta elektrotehnike i računarstva.

U Zagrebu, 25. svibnja 1999.

Broj: 01-45/2

D e k a n

Prof.dr.sc. Slavko Krajcar

Temeljem članka 21. Statuta Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu (u daljnjem tekstu: Fakultet) Fakultetsko vijeće na sjednici održanoj 27. lipnja 2000. godine donijelo je

KODEKS PONAŠANJA STUDENATA FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Studenti, nastavnici, suradnici i ostali zaposlenici Fakulteta trebaju zajedničkim snagama ustrajati na stvaranju optimalnog okruženja i uvjeta za ostvarenje časnog akademskog djelovanja.

Kodeks se prvenstveno temelji na želji studenata i svih zaposlenika Fakulteta da se izbjegnu i eliminiraju neprihvatljiva ponašanja.

Svaki student i svi zaposlenici Fakulteta trebaju biti upoznati s ovim Kodeksom.

Dužnosti studenata su:

- čuvati ugled i dostojanstvo Sveučilišta, Fakulteta, studenata, nastavnika i suradnika;
- prisustvovati predavanjima, vježbama, seminarima i ostalim oblicima nastave;
- prisustvovati sjednicama Fakultetskog vijeća i ostalih povjerenstava i odbora čiji su članovi;
- prema nastavnicima, suradnicima, ostalim djelatnicima Fakulteta i studentima ponašati se pristojno i korektno;
- poštivati pravila ponašanja u laboratorijima i informacijskom prostoru Fakulteta;
- čuvati imovinu i okoliš Fakulteta.

Prava studenata su:

definirana u skladu sa pozitivnim propisima kao što su Ustav RH, Zakon o visokim učilištima, Zakon o studentskom zboru, Statut Sveučilišta, Statut Fakulteta, Pravilnik o dodiplomskom studiju na Fakultetu elektrotehnike i računarstva i Pravilnik o poslijediplomskom znanstvenom studiju na Fakultetu elektrotehnike i računarstva, a posebno:

- svi studenti imaju jednaka i neotuđiva prava bez obzira na rasu, nacionalnost, vjeru, spol, politička i druga uvjerenja i nazore, socijalni status i sve druge razlike;
- studenti imaju pravo na slobodu izražavanja u skladu sa zakonskim odlukama i moralnim načelima akademskog građanina;
- studenti imaju pravo na slobodu nepolitičkog udruživanja;
- studenti imaju pravo na službenog savjetnika (nastavnika);

- studenti imaju prava na demokratski izabrane predstavnike s pravom glasa u Vijeću fakulteta;
- studentima je zagaranirana dostupnost Statutu Fakulteta i ostalim aktima koji se odnose na njih i njihova prava na Fakultetu;
- studenti imaju pravo na korektan odnos od strane zaposlenika Fakulteta, te s time u svezi na žalbu u slučaju kršenja tog prava;
- pohađati predavanja, vježbe, seminare i ostale oblike nastave;
- sudjelovati u nastavnom procesu (kao demonstratori i sl.);
- sudjelovati u znanstvenoistraživačkom i stručnom radu;
- preko predstavnika Studentskog zbora davati mišljenja o pitanjima koja se odnose na prava i obveze studenata;
- zatražiti savjetnika iz redova nastavnika ili suradnika da mu pomaže savjetom u studiju, a posebno u izboru kolegija;
- uložiti nadležnom tijelu Fakulteta priziv na odluku ili postupak kojim je nezadovoljan;
- biti nagrađivan za svoj rad, dostignuća i doprinos afirmaciji Fakulteta i Sveučilišta;
- sudjelovati i u dopunskim aktivnostima: kulturnim, sportskim, stručnim konferencijama i seminarima, međusveučilišnim i međudržavnim susretima studenata itd.

Opće neprihvatljivim ponašanjem smatra se:

- zakašnjavaње ili napuštanje bilo kojeg oblika nastave i neispunjenje drugih nastavnih obveza;
- ometanje bilo kojeg oblika nastave;
- neopravdani izostanak sa sjednica Fakultetskog vijeća i drugih povjerenstava i odbora čiji je član;
- uporaba pomagala na ispitima i ostalim provjerama znanja (knjiga, bilježnica, bilježaka, različitih elektroničkih naprava), osim u slučajevima kada su ona eksplicitno dozvoljena.

Posebno neprihvatljivim ponašanjem smatra se:

- nepristojan i nekorektan odnos prema nastavnicima i ostalim djelatnicima Fakulteta ili studentima;
- primanje i pružanje pomoći na ispitima i ostalim provjerama znanja;
- prezentiranje tuđeg rada kao svojeg;
- krivo predstavljanje, prisustvovanje provjeri znanja u ime druge osobe;
- krivotvorenje dokumenata vezanih uz studij i ostvarivanje studentskih prava;
- narušavanje pravila za zaštitu autorskih prava i intelektualnog vlasništva;
- nedozvoljeni pristup resursima računalnog sustava Fakulteta i ostalih subjekata povezanih s Fakultetom putem Interneta;
- poduzimanje akcija kojima bi se omogućio nedozvoljeni pristup računalnom sustavu Fakulteta i ostalih subjekata;

- izgradnja ili uporaba programske potpore čija je namjena uništenje ili onesposobljavanje računalnih, programskih, podatkovnih ili informacijskih resursa Fakulteta ili ostalih subjekata;
- oštećivanje imovine Fakulteta;
- otuđivanje imovine koja je vlasništvo Fakulteta;
- postupci kojima se namjerno ili iz krajnje nepažnje zagađuje okoliš Fakulteta;
- izazivanje nereda i tučnjave ili sudjelovanje u neredu ili tučnjavi u prostorijama Fakulteta;
- dolazak na bilo koji od oblika nastave pod utjecajem alkohola ili opojnih droga;
- i sva ostala djela koja su u suprotnosti s moralnim normama prihvaćenim u društvu te djela koja su zakonom utvrđena kao prekršajna ili kaznena djela.

Ovaj Kodeks stupa na snagu danom potpisa Dekana.

U Zagrebu, 28. lipnja 2000.

D e k a n

Broj: 01-45/3

Prof. dr. sc. Slavko Krajcar, v.r.

Na osnovi članka 21. Statuta Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, a u svezi članka 22., 28.,

45. i 52. Zakona o knjižnicama ("Narodne novine" br. 105/97.), dekan Fakulteta je na prijedlog Fakultetskog vijeća od dana 14. svibnja 2002. godine, donio

PRAVILNIK O KNJIŽNICI FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

I. OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Ovim se Pravilnikom uređuju pitanja koja se odnose na status, ustrojstvo, upravljanje, korištenje knjižnične građe i rad knjižnice u sastavu Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu: Knjižnica) te druga pitanja koja se na nju odnose.

Članak 2.

Knjižnica u sastavu Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu: Fakultet) djeluje kao njegova ustrojstvena jedinica, pod nazivom: "Knjižnica Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu".

Knjižnica može koristiti i skraćeni naziv: "Knjižnica Fakulteta elektrotehnike i računarstva". Sjedište je Knjižnice istovjetno sjedištu Fakulteta i nalazi se u Zagrebu, Unska 3.

Članak 3.

Knjižnica se, prema namjeni i sadržaju knjižnog fonda te obavljanju poslova i zadataka, svrstava u visokoškolske odnosno specijalne knjižnice s temeljnom svrhom unapređenja i potpomaganja obrazovnog, stručnog i znanstvenog rada u području tehničkih znanosti, polje elektrotehnike i računarstva.

Članak 4.

Osnovni zadaci knjižnice jesu:

- suradnja s knjižnicama unutar hrvatskog knjižničkog sustava,
- nabava knjižničke građe, evidencija narudžbi, vođenje računa za obavljene usluge i sl.
- stručna obrada, čuvanje i zaštita knjižnične građe kojom raspolaže,
- praćenje potreba za nabavom i obradom knjižnične građe,
- obavljanje bibliografsko-informativne djelatnosti,

- omogućavanje pristupačnosti knjižnične građe i informacija korisnicima na Fakultetu,
- poticanje i pomoć korisnicima pri izboru i korištenju knjižnične građe, informacijskih pomagala i izvora,
- vođenje dokumentacije o građi i korisnicima,
- sustavno praćenje izdavačke djelatnosti u zemlji i inozemstvu.

Članak 5.

Knjižnica ima okrugli pečat u čijoj je sredini grb Sveučilišta u Zagrebu i uz natpis "Knjižnica Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu". Riječi "Sveučilišta u Zagrebu" nalaze se u drugom unutarnjem krugu.

Pečat se koristi za ovjeru svih dopisa i dokumenata Knjižnice.

Knjižnica koristi poseban pečat za označavanje knjižnične građe.

II. USTROJSTVO I UPRAVLJANJE KNJIŽNICOM

Članak 6.

Knjižnica djeluje kao ustrojstvena jedinica Fakulteta.

Poslove Knjižnice obavlja stručno osoblje koje mora udovoljavati Zakonom propisanim uvjetima. Broj potrebnog stručnog osoblja utvrđuje se Pravilnikom o ustroju radnih mjesta Fakulteta i Standardima o visokoškolskim knjižnicama.

Knjižnica evidentira ukupan knjižnični fond Fakulteta pa tako i fond koji je smješten po Zavodima, a u cilju stvaranja jedinstvene online baze knjižničnog fonda Fakulteta.

Članak 7.

Knjižnica ima voditelja i knjižnični odbor.

Članak 8.

Voditelja Knjižnice imenuje i razrješuje dekan.

Voditelj Knjižnice mora ispunjavati iste uvjete kao i ravnatelj samostalne Knjižnice tj. ispunjavati uvjete za knjižničarskog savjetnika.

Voditelj Knjižnice neposredno organizira i vodi rad Knjižnice, predlaže dekanu plan i program rada te daje i druge poticaje za stručniji i učinkovitiji rad Knjižnice.

Sa predstojnicima Zavoda utvrđuje plan nabave knjižničnog fonda koji će biti smješten po Zavodima.

Za vođenje knjižnica u okviru Zavoda, predstojnik zavoda na prijedlog Kolegija zavoda imenuje voditelja iz redova nastavnika ili suradnika. O vrsti knjižničnog fonda po Zavodima odlučuje predstojnik zavoda i o tome obavještava Voditelja Knjižnice.

Voditelji knjižnica u okviru Zavoda brinu o kvaliteti nabave stručne literature potrebne za znanstveno-nastavni proces i kvaliteti stručne obradbe knjižničnog fonda te kontroliraju evidenciju knjižnične građe, a u suradnji s voditeljem Knjižnice.

Članak 9.

Knjižnični odbor čine:

1. voditelj Knjižnice
2. svi članovi Povjerenstva za informatičku i izdavačku djelatnost i knjižnicu
Predsjednik Povjerenstva za informatičku i izdavačku djelatnost i knjižnicu
ujedno je i predsjednik Knjižničnog odbora.

Knjižnični odbor radi na sjednicama koje saziva njegov predsjednik.

Knjižnični odbor:

- razmatra poslovanje i rad Knjižnice,
- potiče donošenje mjera za unapređenje rada Knjižnice,
- predlaže nabavu knjižnične građe,
- obavlja i druge poslove sukladno ovom Pravilniku te naložima dekana.

III. POSLOVANJE KNJIŽNICE

Članak 10.

Unutarnje poslovanje Knjižnice vodi se prema načelima suvremenog knjižničarstva.

Knjižnica je dužna voditi naročito:

- inventarne knjige separata, monografskih publikacija, časopisa, audiovizualnog materijala, mikrofilmova i ostalo,
- računalnu bazu korisnika knjižnice,
- kao i druge evidencije predviđene propisima te uputama dekana.

Članak 11.

Knjižnica organizira informativno-dokumentacijsku službu za potrebe nastavnog i znanstvenoistraživačkog rada samostalno ili u zajednici s ostalim službama Fakulteta ili drugim ustanovama.

Članak 12.

Knjižnica svakih šest mjeseci podnosi izvješće dekaneu o nabavljenim knjigama.

Izvješće iz prethodnog stava sadrži:

- ime autora,
- naziv djela,
- broj primjeraka nabavljene knjige,
- te ostale bibliografske podatke.

Isto tako knjižnica je dužna sačiniti izvješće o nabavljenim časopisima.

Članak 13.

Financijsko – nabavnu politiku Knjižnice vodi dekan na prijedlog Knjižničnog odbora.

Članak 14.

Financijska sredstva namijenjena za Knjižnicu planiraju se godišnjim planom Fakulteta u okviru raspoloživih proračunskih sredstava, a raspoređuju se po programu kojega predlaže Knjižnični odbor.

IV. STJECANJE I ODRŽAVANJE KNJIŽNOG FONDA

Članak 15.

Knjižnica proširuje svoj knjižni fond kupnjom, zamjenom, darovanjem i po drugim osnovama.

Članak 16.

Knjižnični fond se čuva u prostorijama Knjižnice, koje se mogu zaključati. Pristup u spremište knjiga dopušten je radnicima Knjižnice i osobama koje za to dobiju odobrenje voditelja Knjižnice.

Svi ključevi od spremišta nalaze se kod radnika kojeg odredi voditelj Knjižnice, te je isti odgovoran za sigurnost spremišta knjižničnog fonda.

Članak 17.

Knjižnica ima spremište knjižničnog fonda, poslovne prostorije i čitaonicu.

Članak 18.

Knjižnica vodi potreban broj inventarnih knjiga u koje obvezno unosi sve knjige, časopise, magistarske radove, doktorske disertacije, fond dokumentacijske građe koji je uključen u inventar za knjige, kao i za ostalu građu koju nabavlja.

Knjižnica vodi i potreban broj kartoteka u svrhu evidencije različitih poslova (knjiga zamjena, knjiga darova, knjiga međuknjižničke posudbe, knjiga zbirki i sl.)

Inventar se vodi za svaku godinu zasebno.

Nakon inventarizacije knjiga se obrađuje, tj. katalogizira i ostručuje.

Članak 19.

Knjižnica za knjižnični fond vodi matični, abecedni, stručni i predmetni računalni katalog, a osim toga, abecedni katalog za pojedine zbirke.

Za posebne potrebe mogu se osnovati posebni katalozi.

U računalnim katalozima mora biti obuhvaćena ukupna knjižnična građa s kojom raspolaže Knjižnica.

Članak 20.

Svaka bibliografska jedinica mora biti obilježena pečatom radi označavanja vlasništva knjižničnog fonda i to:

- pečat s nazivom Knjižnice Fakulteta na poledini naslovne stranice,
- pečat s nazivom Fakulteta na 33. stranici svake bibliografske jedinice.

Pečat treba odgovarati propisima o pečatima.

Članak 21.

Knjige i druga bibliografska građa koja je uporabom ili zbog drugih okolnosti dotrajala, može se odlukom Knjižničnog odbora izuzeti iz redovne posudbe.

Članak 22.

Priručna građa (enciklopedije, leksikoni, rječnici, rjetke i izuzetno vrijedne knjige i sl.), može se koristiti samo u prostorijama Knjižnice.

V. ODREDBE O KORIŠTENJU KNJIŽNICE

Članak 23.

Knjižničnim fondom Knjižnice mogu se služiti nastavnici (aktivni i umirovljeni), suradnici i studenti Fakulteta.

Fond Knjižnice mogu također koristiti nastavnici i drugi radnici iz srodnih ustanova visokoškolskih obrazovanja.

Iznimno, fond Knjižnice mogu koristiti i radnici s kojima Fakultet surađuje u znanstveno-nastavnoj i stručnoj djelatnosti, a uz suglasnost voditelja Knjižnice. Ovakovo korištenje provodi se putem međuknjižnične posudbe uz dopis dotične institucije kod koje je taj djelatnik zaposlen.

Članak 24.

Nastavno osoblje i suradnici u znanstveno-nastavnom radu mogu iz Knjižnice posuđivati građu bez ograničenja broja primjeraka i zadržati literaturu prema potrebi u nastavnom procesu.

Svu posuđenu građu nastavno osoblje i suradnici dužni su bez iznimke vratiti u Knjižnicu ili staviti na uvid prilikom revizije knjižnog fonda.

Pod revizijom se podrazumijeva provjera brojčanog stanja bibliotečne građe i ukoliko postoji izgubljena građa koja na reviziji nije bila na uvidu potrebno je pokrenuti postupak otpisa.

Članak 25.

Nastavno osoblje i suradnici drugih visokoškolskih ustanova mogu se služiti knjižničnim fondom Knjižnice putem međuknjižničke posudbe, izradom i slanjem preslika na njihov zahtjev i trošak ili u čitaonici Knjižnice.

Članak 26.

Upisani studenti Fakulteta mogu se služiti knjižničnim fondom prema odredbama ovog Pravilnika.

Studenti mogu istodobno posuditi najviše tri (3) knjige iz Knjižnice uz poštivanje rokova posudbe.

Posuđenu građu nije dopušteno posuđivati drugima.

Građa knjižničnog fonda studentima se posuđuje na rok od 60 dana s mogućnošću produžavanja roka, ali uz predočenje posuđene građe.

Svu posuđenu građu studenti su dužni vratiti najkasnije do kraja semestra, ukoliko im ranije nije istekao rok posudbe. Studenti ne mogu upisati narednu godinu odnosno podići diplomu, ukoliko nisu vratili svu posuđenu građu.

O vraćenju literaturi knjižnica izdaje studentu potvrdu.

Članak 27.

Studentima koji su primili zadatak za diplomski rad odobrava se posudba više od tri (3) primjeraka građe knjižnog fonda na rok od šezdeset (60) dana uz mogućnost produljenja roka.

Članak 28.

U čitaonici Knjižnice može se koristiti sav knjižni fond, a izvan samo jedan njegov dio.

Izvan Knjižnice se ne izdaje sljedeća knjižnična građa:

- referalna zbirka (bibliografije, enciklopedije, leksikoni),
- nesamostalni dijelovi neke cjeline (prilozi, tablice, dodaci),
- rijetke knjige,
- neobrađene publikacije.

Oštećene publikacije se ne posuđuju.

Diplomski radovi, ukoliko se nalaze u Knjižnici, daju se na uvid samo u čitaonici, uz odobrenje voditelja predmetnog kolegija.

Studentima se izvan Knjižnice ne posuđuju periodične publikacije.

Članak 29.

Mikrofilmirana građa (mikrofiš) slikovni i fonski zapisi (videotrake, filmovi, kazete i sl.) i slična građa može se koristiti na način kako to propisuju odredbe koje posebno donosi Knjižnični odbor uz suglasnost dekana.

Članak 30.

Čitaonica Knjižnice otvorena je korisnicima prema satnici koju određuje dekan Fakulteta.

Nadzor rada u čitaonici Knjižnice vode radnici koje određuje voditelj Knjižnice.

Voditelj Knjižnice uz suglasnost dekana Fakulteta propisuje kućni red za korisnike čitaonice Knjižnice.

Važni dijelovi kućnog reda istaknuti su u čitaonici Knjižnice na vidljivom mjestu.

Članak 31.

Izbor knjiga za posudbu obavlja se pomoću računala u kojemu treba naći potrebne podatke (signaturu, ime autora i naslov knjige, naziv periodike i broj godišta ili sveska).

Članak 32.

Građu iz knjižničkog fonda Knjižnice mogu korisnicima posuđivati samo radnici Knjižnice ovlašteni za posudbu.

Članak 33.

Publikacije posuđene na čitanje u čitaonici Knjižnice moraju se nakon korištenja, a svakako prije dnevnog zatvaranja čitaonice, predati djelatniku zaduženom za nadzor u čitaonici.

Članak 34.

Studenti se pri uporabi čitaonice predstavljaju indeksom ili iksicom, a ostali korisnici čitaonice koji nisu u stalnom radnom odnosu na Fakultetu svojom osobnom iskaznicom ili putovnicom.

Indeksi i drugi osobni dokumenti kojima se korisnik predstavlja ostaju kod djelatnika zaduženog za nadzor sve dok se posuđena građa uredno ne vrati.

Dokument osobnog identiteta se vraća samo osobi na čije ime dokument glasi.

Članak 35.

U hitnim i opravdanim slučajevima Knjižnica može zatražiti povrat posuđenih publikacija od svih korisnika i prije istjecanja roka posudbe.

Članak 36.

Posuđenu knjižničnu građu treba vratiti u propisanim rokovima. U slučaju prekoračenja rokova Knjižnica je dužna opomenuti korisnika na povrat građe. Ako se posuđena građa, kojoj je prošao rok posudbe traži, korisnik je dužan tu građu odmah vratiti. Ako opetovana opomena ostane bezuspješna, Knjižnični odbor može uskratiti svako daljnje korištenje Knjižnice Fakulteta.

Članak 37.

Korisnik odgovara za posuđenu knjižničnu građu i mora je vratiti u onakvom stanju u kakvom ju je primio.

Članak 38.

Za oštećenu građu korisnik je dužan nadoknaditi štetu po procjeni Knjižnice.

Korisnik koji izgubi posuđenu publikaciju, mora je nadomjestiti novom. Ako je izdanje rasprodano, dužan je predati Knjižnici neoštećenu istu takvu publikaciju. Ako korisnik ne može nabaviti odgovarajuću zamjenu u roku od četiri (4) mjeseca nakon gubitka, dužan je Knjižnici nadoknaditi trostruku revaloriziranu vrijednost izubljene publikacije.

Članak 39.

Korisnik koji neovlašteno iznosi iz čitaonice građu posuđenu na korištenje u čitaonici, gubi pravo na korištenje Knjižnice do kraja semestra.

Članak 40.

Ako korisnik istrgne ili izreže stranicu iz publikacije gubi pravo posuđivanja u Knjižnici Fakulteta, dužan je nadoknaditi štetu Fakultetu, a koja se sastoji od troškova za nabavu nove publikacije.

Članak 41.

U slučaju težih prekršaja Knjižnični odbor može zabraniti korisniku daljnje korištenje Knjižnice.

Izrečene sankcije upisuju se u evidenciju neurednih korisnika, koju vodi Knjižnica.

U težim slučajevima iz prethodnih stavova Knjižnica će o tome obavijestiti sve knjižnice u Zagrebu.

Članak 42.

Ako korisnik koji je Knjižnici nanio štetu odbija nadoknaditi istu, Knjižnica će, nakon opomene korisniku, zatražiti od Fakulteta da se protiv korisnika podnese tužba nadležnom sudu.

VI. ZAVRŠNE I PRIJELAZNE ODREDBE

Članak 43.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom objave na oglasnoj ploči Fakulteta.

Stupanjem na snagu ovog Pravilnika prestaju vrijediti odredbe svih ranije donijetih općih akata, a koje su regulirale ovu materiju.

Zagreb, 14. svibanj 2002.

Ur.br.: 01-45/2-2002

D e k a n

Prof. dr. sc. Slavko Krajcar

Ovaj Pravilnik objavljen je na oglasnoj ploči dana 15. svibnja 2002. godine, te je toga dana i stupio na snagu.

Tajnik Fakulteta:

Vladimir Malarić, dipl. iur.

Temeljem članka 21 Statuta Fakulteta elektrotehnike i računarstva (u daljnjem tekstu: Fakultet), te Pravilnika o nagradi i uvjetima dodjeljivanja nagrade "Josip Lončar" na Fakultetu elektrotehnike i računarstva prihvaćenog na sjednici Fakultetskog vijeća 15. 09. 1998. godine i Izmjena i dopuna Pravilnika o nagradi i uvjetima dodjeljivanja nagrade "Josip Lončar" na Fakultetu elektrotehnike i računarstva prihvaćenih na sjednici Fakultetskog vijeća 25. 05. 1999. godine, dekan Fakulteta donio je dana 17. lipnja 1999. godine pročišćeni tekst Pravilnika.

PRAVILNIK O NAGRADI "JOSIP LONČAR" NA FAKULTETU ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA (pročišćeni tekst)

Članak 1.

Nagrada "Josip Lončar" Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu Nagrada "Josip Lončar") utemeljena je odlukom Vijeća nastavnika Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na 178. sjednici od 13. studenog 1971. godine.

Članak 2.

Nagrada "Josip Lončar" dodjeljuje se za istaknute uspjehe u studiju, znanstvenoistraživačkoj djelatnosti i nastavi na području tehničkih znanosti, polja elektrotehnike i polja računarstva.

Nagrada za uspjeh u studiju dodjeljuje se za uspjeh u dodiplomskom i posljediplomskom studiju Fakulteta.

Nagrada "Josip Lončar" dodjeljuje se nastavnicima i djelatnicima Fakulteta koji se istaknu znanstvenim dostignućima i ostvare zapažen doprinos u nastavi, bilo objavljivanjem značajnih djela, bilo višegodišnjim nastavnim i znanstveno-istraživačkim radom.

Članak 3.

Nagrada "Josip Lončar" dodjeljuje se u obliku priznanja, brončanih plaketa, srebrnih plaketa i zlatnih plaketa.

Priznanje je povelja umjetničko-grafički oblikovana s punim imenom Fakulteta, njegovim službenim ili uobičajenim simbolom, suhim žigom, datumom i potpisom dekana.

Prigodni dio teksta ovisi o zaslugama nagrađenih.

Plakete su od metala odgovarajuće boje; umjetnički oblikovane i visokostručne izrade.

Plakete imaju na jednoj strani lik dr.sc. Josipa Lončara u reljefu.

Uz plakete se istovremeno dodjeljuje i povelja kao dokument dodjele plakete. Povelja je umjetničko-grafički oblikovana, s punim imenom Fakulteta, njegovim službenim ili uobičajenim simbolom, suhim žigom, datumom i potpisom dekana. Prigodni dio teksta ovisi o zaslugama nagrađenih.

Članak 4.

Nagrade "Josip Lončar" u rangu Priznanja dodjeljuju se studentima za naročito uspješno usvajanje gradiva po nastavnim programima za pojedine godine studija i sudjelovanje u nastavnoj, znanstvenoj ili stručnoj djelatnosti Fakulteta.

Brončane plakete dodjeljuju se najboljim studentima na kraju studija, koji su diplomirali u prethodnoj akademskoj godini.

Srebrna plaketa dodjeljuje se za naročito uspješne magistarske radove i doktorske disertacije, kao i za trajnije priloge nastavi, znanosti i struci, koji su po općoj ocjeni rezultirali unapređenjem nastave pojedinih predmeta.

Zlatna plaketa Nagrade "Josip Lončar" nagrada je nastavnicima za rad na Fakultetu.

Zlatna plaketa dodjeljuje se nastavnicima Fakulteta, koji su doprinijeli unapređenju nastave objavljivanjem zapaženih znanstvenih djela i nastavnih pomagala ili onima koji su na svom području interesa djelovali tijekom više godina, tako da su svojim radom afirmirali određenu disciplinu.

Zlatna plaketa može se dodijeliti i ostalim znanstvenoistraživačkim djelatnicima, koji su svojim višegodišnjim radom ostvarili bitan utjecaj na unapređivanju nastavnog i znanstvenoistraživačkog rada na Fakultetu.

Članak 5.

Prijedloge za dodjelu Nagrada mogu podnijeti:

a) za priznanja i brončane plakete: studentski savjetnici u općoj savjetničkoj službi, savjetnici studentske savjetničke službe završnih godina smjerova i studija i diplomatska povjerenstva.

Za priznanja se predlažu najbolji studenti na I., II., III. i IV. nastavnoj godini koji:

- su upisani u sljedeću nastavnu godinu,
- nisu ponavljali godinu,
- imaju prosjek ocjena veći od 4,00.

Lista reda prvenstva određuje se na temelju srednje ocjene predmeta iz nastavne godine za koju se dodjeljuje priznanje. Nepoloženi predmet vrednuje se s ocjenom 1. Uzimaju se u obzir samo predmeti čija ocjena ulazi u srednju ocjenu studija.

Za brončane plakete predlaže se po jedan student koji je diplomirao s izvrsnim uspjehom i najboljim ukupnim prosjekom ocjena studija sa svakog smjera studija elektrotehnike i studija računarstva, s time da nije ponavljao nijednu godinu studija i da je diplomirao u akademskoj godini u kojoj je upisao deveti semestar.

b) za srebrne plakete: povjerenstva za obranu magistarskih radova, povjerenstva za obranu doktorskih disertacija, dekan i kolegiji zavoda.

Za nagradu se mogu predložiti radovi, odnosno disertacije obranjene u prethodnoj akademskoj godini.

c) za zlatne plakete: dekan i kolegiji zavoda.

Članak 6.

Prijedlozi s obrazloženjem u pisanom obliku upućuju se Povjerenstvu za nagrađivanje djelatnika i studenata Fakulteta najkasnije 2 radna dana prije Kolegija dekana u mjesecu listopadu tekuće akademske godine.

Studentski savjetnici u općoj savjetničkoj službi upućuju prijedloge za po šest priznanja za svaku nastavnu godinu prvih dviju godina studija.

Savjetnici studentske savjetničke službe završnih godina upućuju prijedloge za po jedno priznanje za svaki smjer studija elektrotehnike i studija računarstva, za svaku nastavnu godinu stručnog dijela studija, ukoliko ima studenata koji zadovoljavaju uvjete iz članka 5.

Savjetnici studentske savjetničke službe završnih godina upućuju prijedloge za po jednu brončanu plaketu za svaki smjer studija elektrotehnike i studija računarstva.

Iznimno, u slučaju da više predloženika ima isti prosjek ocjena, savjetnici mogu predložiti povjerenstvu podjelu većeg broja priznanja ili plaketa (od predviđenog) po godini, smjeru ili studiju.

U pravilu se dodjeljuje šest srebrnih i dvije zlatne plakete.

Povjerenstvo prethodno raspravlja pristigle prijedloge, te podnosi izvješće o tim prijedlozima Fakultetskom vijeću, sa svojim prijedlogom za dodjelu nagrada.

Članak 7.

Odluku o nagradama "Josip Lončar" donosi Fakultetsko vijeće i to u pravilu svake godine na sjednici koja se održava u mjesecu listopadu.

Nagrade se dodjeljuju za prethodnu akademsku godinu.

Fakultetsko vijeće je čuvar dostojanstva i ugleda Nagrade "Josip Lončar".

Podjela nagrada obavlja se u pravilu na prigodnoj svečanoj sjednici Fakultetskog vijeća na Dan Fakulteta.

Nagrade uručuje dekan.

Članak 8.

O dodijeljenim priznanjima i plaketama studentima vodi se evidencija, a o brončanim, srebrnim i zlatnim plaketama vodi se Knjiga evidencije koja registrira redni broj, ime i prezime nagrađenog, odluku Fakultetskog vijeća s kratkim obrazloženjem i datumom odluke.

Članak 9.

Stupanjem na snagu ovog Pravilnika prestaje važiti Pravilnik o nagradi i uvjetima dodjeljivanja nagrade "Josip Lončar" na Fakultetu elektrotehnike i računarstva od 16. runja 1998. godine.

Članak 10.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom potpisa Dekana Fakulteta.

Zagreb, 17. lipnja 1999.

D e k a n

Broj: 45/1-99

Prof. dr. sc. Slavko Krajcar

Temeljem članka 21. Statuta Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu (u daljnjem tekstu: Fakultet), te Odluke Fakultetskog vijeća od 16. studenog 1999. godine donosim

PRAVILNIK O NAGRADI "STANKO TURK" ZA POSEBNO ISTAKNUTI DIPLOMSKI RAD IZ POLJA RAČUNARSTVA

Članak 1.

Nagrada "Stanko Turk" dodjeljuje se diplomiranim inženjerima računarstva za posebno istaknuti diplomski rad iz područja Tehničkih znanosti, polja Računarstva.

Nagrada se dodjeljuje za prethodnu akademsku godinu.

Pravo na natjecanje imaju samo oni radovi koji su ocijenjeni s izvrsnom ocjenom za pisani diplomski rad i izvrsnim ocjenama na usmenom diplomskom ispitu.

Članak 2.

Nagrada "Stanko Turk" dodjeljuje se u obliku priznanja i novčane nagrade.

Priznanje je povelja umjetničko-grafički oblikovana s punim imenom Fakulteta, njegovim službenim i uobičajenim simbolom, suhim žigom, datumom i potpisom dekana.

Novčani dio dodjeljuje se u gotovini u iznosu kojega odredi sponzor.

Članak 3.

Prijedloge za dodjelu nagrade podnose mentori. Mentor može predložiti najviše jednog pristupnika. Prijedlog s obrazloženjem i jednom kopijom diplomskoga rada upućuje se Povjerenstvu za nagrađivanje preko pismohrane Fakulteta, u zatvorenoj koverti s naznakom: "za nagradu Stanko Turk".

U postupak vrednovanja uzet će se samo oni prijedlozi koji u pismohranu prispiju do prvog radnog dana mjeseca listopada.

Članak 4.

Nagradu Fakultetskom vijeću predlaže Povjerenstvo za nagrađivanje koje pribavlja mišljenje stručnog povjerenstva.

Stručno povjerenstvo, koje imenuje dekan, ima od pet do sedam članova i to:

Predsjednik Povjerenstva za nagrađivanje, po funkciji

Član kojeg predloži sponzor

Članovi (tri do pet), nastavnici iz polja Računarstva

Članak 5.

U postupku izbora nagrađenog vodit će se računa o zaštiti mentora i pristupnika u smislu tajnosti natjecanja.

Članak 6.

Nagrada se podjeljuje na svečanosti u povodu obilježavanja Dana Fakulteta.
Nagradu uručuje dekan.

Članak 7.

O podijeljenim nagradama vodi se evidencija.

Prijelazne odredbe

Članak 8.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom potpisa dekana.

U Zagrebu, 16. studeni 1999.

D e k a n

Broj: 01-45/4-99

Prof. dr. sc. Slavko Krajcar, v. r.

Dodatak

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAHTJEV ZA PONOVRNO POLAGANJE ISPITA

Dana _____ polagao-la sam pismeni-usmeni ispit iz predmeta _____
 _____ i s ocjenom nisam zadovoljan-na, te u
 roku od 24 sata nakon priopćenja ocjene podnosim ovaj zahtjev za ponovni ispit pred
 povjerenstvom.

 (ime i prezime studenta, matični broj indeksa)

ODLUKA

Temeljem članka 92. Statuta Fakulteta elektrotehnike i računarstva usvaja se zahtjev
 studenta-ice _____ za ponovni pismeni-
 usmeni ispit iz predmeta _____
 i imenuje povjerenstvo u sastavu:

1. _____
2. _____
3. _____

Ponovni ispit će se održati na Zavodu za _____
 _____ dana _____ u _____ sati. O
 ispitu se vodi zapisnik koji se zajedno sa prijavnicom dostavlja Studentskoj službi po
 završenom ispitu.

DEKAN:

Zagreb, _____

Povodom prijave studenta-ice _____ matični broj _____ da četvrti put polaže ispit iz predmeta _____ temeljem čl. 93. Statuta ovog Fakulteta donosim

ODLUKU

U povjerenstvo pred kojim će _____ polagati ispit iz predmeta _____ ulaze:

1. _____
2. _____
3. _____

Povjerenstvo će se sastati u Zavodu za _____ dana _____ u _____ sati ispitati studenta. O ispitu se vodi zapisnik koji se zajedno s prijavnicom dostavlja Studentskoj službi po završenom ispitu.

DEKAN:

ZAPISNIK O ISPITU PRED NASTAVNIČKIM POVJERENSTVOM

Prema odluci Dekana Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu student-ica _____ polagao-la je dana _____ ispit iz predmeta _____ pred povjerenstvom u sastavu:

1. _____
2. _____
3. _____

Ispit je počeo u _____ sati.
Pitanja na ispitu:

Ispit je završio u _____ sati.

Članovi povjerenstva ocjenili su studenta:

1. _____
2. _____
3. _____

Konačna ocjena na ispitu je: _____

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Student _____

Matični broj indeksa _____

Smjer _____

STUDENTSKOJ SLUŽBI

Molim da mi se odobri upis sljedećih predmeta iz više godine:

Zagreb, _____

(potpis studenta)

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA**

UVJERENJE O UPISANIM IZBORNIM PREDMETIMA

Student _____, matični broj _____ u školskoj godini _____
je na smjeru _____ upisao sljedeća __ izborna predmeta:

Mentor:

U Zagrebu, _____

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
 FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

STUDENT: _____

MATIČNI BROJ: _____

SMJER: _____

STUDENTSKOJ SLUŽBI

Predmet: Zahtjev za imenovanje mentora

S obzirom da seminarske radove, kao i diplomski rad, imam namjeru izraditi

na: ZAVODU ZA _____

(**obvezatno** navesti Zavod)

želim da mi imenujete mentora:

 (navesti ime i prezime nastavnika s gore odabranog Zavoda)

PRIMJEDBA: Imenovanje mentora nije obvezatno. U slučaju da student mentora ne imenuje, imenovanje će načiniti odabrani Zavod.

Zagreb, _____

 (potpis studenta)

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, _____

Zavod _____

Predmet: _____

DIPLOMSKI ZADATAK br. _____

Pristupnik: _____

Studij: _____

Smjer: _____

Usmjerenje: _____

Zadatak: _____

Opis zadatka:

Zadatak uručen pristupniku: _____

Rok za predaju rada: najkasnije do kraja akademske godine u kojoj je zadan
diplomski zadatak

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

Djelovođa:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

(Arial, 14)

DIPLOMSKI RAD br.

(Arial, 14)

NASLOV DIPLOMSKOG RADA

(Arial, 20, Bold)

Ime Studenta

(Arial, 14)

(Arial, 14)

Zagreb, mjesec GODINA.

PREPORUKE ZA PISANJE DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad je **stručni rad** kojim pristupnik pokazuje sposobnost povezivanja stečenog znanja s konkretnim zadatkom kao i samostalnost u rješavanju problema struke.

Diplomski rad je prije predaje potrebno uvezati s naslovnom stranicom prema obrascu DZ-3/98-2 i predati djelovodi u **jednom** primjerku. Diplomski rad pisati na A4 formatu u fontu Arial 12, osim gdje drugačiji font (tablice, sheme, itd.) nije prikladniji.

OPREMA DIPLOMSKOG RADA

Na početak diplomskog rada uvezuje se prva stranica istovjetna naslovnoj, prazna stranica (ili s eventualnom zahvalom), **original** diplomskog zadatka i sadržaj rada.

- 1) Diplomski rad je prikladno podijeliti na poglavlja.
 - a) Uvod - temu diplomskog rada smjestiti u šire područje struke i, ako je potrebno, napisati nekoliko riječi vezanih uz razvoj te problematike.
 - b) Poglavlje u kojem se analizira problem i daju osnovne, poznate zakonitosti vezane uz njegovo rješavanje.
 - c) Poglavlje u kojem se opisuje pristup rješavanju zadatka i odgovarajući proračuni.
 - d) Opis izvedbe sklopa ili programske podrške.
 - e) Opis rezultata - mjerenja, grafički prikazi, ispisi i sl.
 - f) Razmatranje (poglavlje u kojem se razmatraju dobiveni rezultati). U tom poglavlju kandidat treba napraviti vrednovanje vlastitog rješenja problema, razmotriti probleme koji su se javili prilikom rješavanja zadatka te, ukoliko je na osnovi vlastitog iskustva uočio neka moguća poboljšanja rješenja, spomenuti ih.
 - g) Diplomski rad **mora** imati **zaključak** od približno stotinjak riječi u kojemu se sažimaju rezultati diplomskog rada. Kandidat (vlastoručno) potpisuje diplomski rad iza zaključka.
 - h) U tekstu rada mora biti navedena literatura svugdje gdje je navođenje ili grafički prikaz preuzet ili se temelji na nekom pisanom predlošku. Literatura se navodi iza zaključka. U tekstu se literatura navodi unutar zagrada s navođenjem prvog autora i godine izdanja npr. (Kralj, 1978).

Časopisi:

P. KRALJ, J.J. HVALICA, The sausage machine: A new two-stage parsing model, *Automatica*, 6(1978), pp 290-300.

Knjige:

J.J. MODER, C.R. PHILLIPS, *Project Management*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1985.

Radovi na konferenciji:

M. MARTINIS, Neuralne mreže i njihova primjena, *Zbornik radova s godišnjeg skupa KoREMA*, (1998), pp 240-250, Opatija.

Doktorski, magistarski i diplomski radovi:

P. VIVODA, Primjena genetskih algoritama u rješavanju PTP, *Diplomski rad*, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 1997.

Internet:

K. B. KORB, Persons and things: book review of Bringsford on Robot-Consciousness. *Psycholoquy* [Internet] 6 (15). URL: <http://wachau.ai.univie.ac/Psycholoquy.htm>, 1997

U vezi naslova poglavlja i sadržaja rada dogovoriti se s mentorom.

- 2) U radu obvezno primijenjivati SI jedinice. Slike, formule i tablice potrebno je numerirati. U opisu slike pišu se samo najneophodniji podaci za njeno razumijevanje (npr. Slika 6. Instrumentacijsko pojačalo s promjenljivim pojačanjem). Dodatna objašnjenja daju se u tekstu uz povezivanje sa slikom. Sve elektroničke komponente koje se pojavljuju na slikama moraju biti obilježene i preporučuje se da uz oznaku stoji i vrijednost komponente. Osi i parametri na slikama i grafičkim prikazima moraju biti obilježene fizikalnim veličinama i mjernim jedinicama. U opisu ispod slike potrebno je dati opis oznaka (npr. Slika 8. Ovisnost trajanja izlaznog impulsa t_i o kapacitetu kondenzatora C_o . Parametar u prikazu je otpor otpornika R_p). Daljnji opis tog grafičkog prikaza treba se nalaziti u tekstu rada. Formule se obilježavaju brojevima u zagradi, uz desni rub stranice, a u tekstu se poziva na broj formule.
- 3) U prilogu diplomskog rada predaje se tehnička dokumentacija vezana uz diplomski rad (na pr. električna i položajna shema sklopa, sastavnica, predložak za tiskane veze, plan bušenja, ispis programa s detaljnim opisom i disketa s programom, itd.).

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Pristupnik:

Matični broj: _____

Smjer/usmjerenje: _____

Adresa boravišta: _____ tel _____

Adresa prebivališta: _____

_____ tel _____

POVJERENSTVU ZA DIPLOMSKI ISPIT

Predmet: Zamolba za obranu diplomskog rada

Molim da mi se dozvoli obrana diplomskog rada.

Izjavljujem da sam položio sve ispite i obavio sve vježbe propisane nastavnim planom.

Moj mentor je _____.

Molbi prilažem:

1. Indeks
2. Uplatnicu za diplomu

Zagreb, _____

_____ (potpis pristupnika)

Ovjera djelovođe:

Suglasan mentor:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA
Smjer:

Ispitni zapisnik broj: _____

Matični broj: _____

ZAPISNIK
o diplomskom ispitu

_____ rođen-a _____, mjesto rođenja _____.

Završena srednja škola: _____. Studirao-la na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu u ak.g. _____.

Pristupio-la je diplomskom ispitu prema Statutu Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu. Za vrijeme studija pokazao-la je sljedeći uspjeh:

A. Pojedinačni ispiti:

| Predmet | Ispit | Predmet | Ispit |
|---|-------|-------------------------|-------|
| PRVA NASTAVNA GODINA | | DRUGA NASTAVNA GODINA | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Predmet | Ispit | Predmet | Ispit |
| TREĆA NASTAVNA GODINA | | ČETVRTA NASTAVNA GODINA | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Srednja ocjena svih pojedinačnih ispita | | | |

B. Diplomski rad

| | | | |
|-------------------------|--|-----------------------|--|
| Naziv rada: | | | |
| Datum primitka zadatka: | | Datum predaje radnje: | |
| Ocjena rada: | | Potpis nastavnika: | |

C. Usmeni diplomski ispit

| ISPITIVAČ | OCJENA | POTPIS ISPITIVAČA |
|--------------------------------|--------|-------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| OPĆA OCJENA DIPLOMSKOG ISPITA: | | |
| UKUPNA OCJENA: | | |
| NAPOMENA: | | |

Ispitno povjerenstvo utvrđuje da je _____ položio-la diplomski ispit te mu (joj) priznaje sposobnost i spremu za poziv diplomirani inženjer elektrotehnike smjera _____.

U Zagrebu, _____

ČLANOVI POVJERENSTVA

Djelovoda

Predsjednik povjerenstva

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Student _____
 Matični broj indeksa _____

STUDENTSKOJ SLUŽBI

Molim da mi se odobri mirovanje studentskih prava i obveza zbog:

1. Obavljanja dužnosti u postrojbama Hrvatske vojske
2. Porodnog dopusta
 (zaokružiti odgovarajući broj)

Zagreb, _____

 (potpis studenta)

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA
 Zagreb, _____

ODLUKA

Studentu-ici _____ odobrava se mirovanje studentskih prava i obveza u akademskoj godini _____ od _____ do _____. Student pri povratku u studij podliježe propisima koji će vrijediti u režimu studija _____ i ukoliko se ne javi do tog datuma gubi pravo na daljnje studiranje.

Prodekan za nastavu:

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA**

Student _____
Matični broj indeksa _____

STUDENTSKOJ SLUŽBI

Molim da mi se odobri prekid studija zbog:

Zagreb, _____ (potpis studenta)

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA**
Zagreb, _____

ODLUKA

Studentu-ici _____ odobrava se prekid studija u akademskoj godini _____ od _____ do _____. Student pri povratku u studij podliježe propisima koji će vrijediti u režimu studija _____ i ukoliko se ne javi do tog datuma gubi pravo na daljnje studiranje.

Prodekan za nastavu:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Student _____

Matični broj indeksa _____

STUDENTSKOJ SLUŽBI

Molim naslov da mi odobri ispis sa Fakulteta.

Zagreb, _____

(potpis studenta)

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Broj: 03-

Na temelju članka 171. Zakona o općem upravnom postupku ovaj fakultet izdaje sljedeću

POTVRDU

_____ student-ica Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, rođen-a _____ u _____ država _____ upisan-a u _____ semestar ak.g. 20_____ kao redovni student FER-a, položio-la je ispite i izvršio-la vježbe iz sljedećih predmeta:

| Red. br. | PREDMET | Br. sati tjedno | Broj bodova | Datum polaganja | OCJENA | |
|----------|---------|-----------------|-------------|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Ispiti | Vježbe |
| 1. | | | | | | |
| 2. | | | | | | |
| 3. | | | | | | |
| 4. | | | | | | |
| 5. | | | | | | |
| 6. | | | | | | |
| 7. | | | | | | |
| 8. | | | | | | |
| 9. | | | | | | |
| 10. | | | | | | |
| 11. | | | | | | |
| 12. | | | | | | |
| 13. | | | | | | |
| 14. | | | | | | |
| 15. | | | | | | |
| 16. | | | | | | |
| 17. | | | | | | |
| 18. | | | | | | |
| 19. | | | | | | |
| 20. | | | | | | |
| 21. | | | | | | |
| 22. | | | | | | |
| 23. | | | | | | |
| 24. | | | | | | |
| 25. | | | | | | |
| 26. | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|
| 27. | | | | | | |
| 28. | | | | | | |
| 29. | | | | | | |
| 30. | | | | | | |
| 31. | | | | | | |
| 32. | | | | | | |
| 33. | | | | | | |
| 34. | | | | | | |
| 35. | | | | | | |
| 36. | | | | | | |
| 37. | | | | | | |
| 38. | | | | | | |
| 39. | | | | | | |
| 40. | | | | | | |
| 41. | | | | | | |
| 42. | | | | | | |
| 43. | | | | | | |
| 44. | | | | | | |
| 45. | | | | | | |
| 46. | | | | | | |
| 47. | | | | | | |
| 48. | | | | | | |
| 49. | | | | | | |
| 50. | | | | | | |

Student se ispisao sa Fakulteta elektrotehnike i računarstva dana _____, a u trenutku ispisa je imao pravo na upis _____.

Zagreb, _____

Tajnik

Vladimir Malarić, dipl.prav.

**KNJIŽNICA
FAKULTETA
ELEKTROTEHNIKE
I RAČUNARSTVA
ZAGREB - Unska 3**