

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET - ZAGREB

**STUDIJ NA ELEKTROTEHNIČKOM
FAKULTETU U ZAGREBU**

ETF - IV



ZAGREB, 1993.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET - ZAGREB

**STUDIJ NA ELEKTROTEHNIČKOM
FAKULTETU U ZAGREBU**

ETF - IV



KNJIZNICA
Elektrotehničkog fakulteta
ZAGREB

ZAGREB, 1993.

S A D R Ź A J

	Str.
I RAZVOJ SVEUČILIŠTA I STUDIJA ELEKTROTEHNIKE U ZAGREBU	1
Razvoj Sveučilišta u Zagrebu	3
1. Počeci visokoškolske nastave u Hrvatskoj	3
2. Razvitak visokoškolske nastave u Hrvatskoj	4
3. Sveučilište u Zagrebu - Otvaranje Sveučilišta	5
Razvoj studija elektrotehnike u Zagrebu	6
II NAČIN UPISA, STUDIJ I STUDIRANJE NA ETF- u	9
Način upisa na Elektrotehnički fakultet	11
Studij na Elektrotehničkom fakultetu	13
Nastava i metode studija	19
Način studiranja	21
Postdiplomski magistarski studij	23
III PRAVILNICI ETF-a	25
Pravilnik o formama završetka studija stručne spreme sedmog (VII/1) stupnja (VSS)	27
Pravilnik za obavljanje prakse studenata Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu	34
Pravilnik o ustanovljenju i uvjetima dodjeljivanja nagrada "Priznanje i plaketa Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu"	40
Pravilnik o nagradi i uvjetima dodjeljivanja nagrade "Josip Lončar" na Elektrotehničkom fakultetu	43
Pravilnik o uvjetima i načinu dodjele Spomen diploma u povodu 50-te obljetnice završetka studija elektrotehnike u Zagrebu	46
Rektorova nagrada	48
IV NASTAVNI PLANOVI	49
Pripremni dio studija	51
Nastavni plan za prvu nastavnu godinu	51
Nastavni plan za drugu nastavnu godinu	51
Stručni dio studija	52

Smjer: Elektroenergetika	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	52
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	
Usmjerenje: Izgradnja i pogon elektroenergetskih sistema	52
Upravljanje elektroenergetskim sistemima	53
Opća energetika	53
Smjer: Elektrostrojarstvo i automatizacija	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	54
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	54
Smjer: Industrijska elektronika	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	55
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	55
Smjer: Telekomunikacije i informatika	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	56
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	56
Smjer: Automatika	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	57
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	57
Smjer: Računarska tehnika	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	58
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	58
Smjer: Radiokomunikacije i profesionalna elektronika	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	59
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	59
Smjer: Energetske tehnologije	
Nastavni plan za treću nastavnu godinu	60
Nastavni plan za četvrtu nastavnu godinu	60
Nastavni planovi za izborne predmete po smjerovima	
a) Pripremni dio studija	61
b) Smjer: Elektroenergetika	61
c) Smjer: Elektrostrojarstvo i automatizacija	63
d) Smjer: Industrijska elektronika	64
e) Smjer: Telekomunikacije i informatika	65
f) Smjer: Automatika	66
g) Smjer: Računarska tehnika	67
h) Smjer: Radiokomunikacije i profesionalna elektronika	68
i) Smjer: Energetska tehnologije	70

V SADRŽAJI OBVEZNIH PREDMETA	71
Pripremni dio studija	73
I. nastavna godina	73
II. nastavna godina	77
Stručni dio studija	83
Smjer: Elektroenergetika	83
III. nastavna godina	83
IV. nastavna godina	87
Usmjerenje: Izgradnja i pogon elektroenergetskih sistema	87
Usmjerenje: Upravljanje elektroenergetskim sistemima	90
Usmjerenje: Opća energetika	91
Smjer: Elektrostrojstvo i automatizacija	94
III. nastavna godina	94
IV. nastavna godina	98
Smjer: Industrijska elektronika	101
III. nastavna godina	101
IV. nastavna godina	105
Smjer: Telekomunikacije i informatika	108
III. nastavna godina	108
IV. nastavna godina	112
Smjer: Automatika	115
III. nastavna godina	115
IV. nastavna godina	118
Smjer: Računarska tehnika	121
III. nastavna godina	121
IV. nastavna godina	124
Smjer: Radiokomunikacije i profesionalna elektronika	126
III. nastavna godina	126
IV. nastavna godina	129
Smjer: Energetske tehnologije	132
III. nastavna godina	132
IV. nastavna godina	135
VI SADRŽAJI IZBORNIH PREDMETA	139
VII UDŽBENICI I SKRIPTA	185

I

**RAZVOJ SVEUČILIŠTA I STUDIJA ELEKTROTEHNIKE
U ZAGREBU**

RAZVOJ SVEUČILIŠTA U ZAGREBU*

1. Počeci visokoškolske nastave u Hrvatskoj

Po uzoru na srednjovjekovne kolegije (zavode) u Bologni, Beču i Rimu, Pavlini su već oko godine 1503. osnovali u samostanu u Lepoglavi gimnaziju (seminarium studiorum), u koju su se već potkraj XVI stoljeća primali i laici.

Pavlini su osnovali uz gimnaziju i višu školu za filozofiju i teologiju. Oni su imali 1634-1772. filozofiju i 1683-1786. - bogosloviju. Papinskom bulom 1671. koju je potvrdio car Leopold I. 23. siječnja 1674, dano je poglavarima pavlinskog reda pravo, da svojim članovima, koji svrše nauke u samostanskim višim školama, dijele akademske časti, naročito doktorat filozofije i teologije.

Isusovci su javnu gimnaziju osnovali u Zagrebu 1607. a prvi temelj bogoslovskom fakultetu položio je zagrebački biskup, koji je dao potrebna sredstva za izdržavanje dvaju profesora moralnog bogoslovja. Zagrebački kanonik Nikola Dianešević daje osnovna sredstva za izdržavanje triju profesora filozofskog tečaja (akademiju). Za prvog profesora te akademije izabran je odličan poznavalac filozofije Stjepan Glavač, rodом iz Varaždina, poznat inače kao sastavljač prve geografske karte Hrvatske. Uvodno predavanje pred 50 studenata održao je Glavač prigodom otvaranja akademije 6. studenog 1662.

Već godine 1666. imaju Isusovci uz potpunu gimnaziju i cijeli filozofski fakultet (trogodišnji filozofski tečaj) i dva profesora bogoslovije.

Akademija zagrebačkog Isusovačkog kolegija radila je po nastavnom planu svih sličnih visokih škola, koje su bile u rukama Isusovaca.

Da joj pribavi i zakonsku podlogu, rektor Isusovačkog kolegija isposlovao je od cara Leopolda I povelju, izdanu u Ebersdorfu 23. rujna 1669, (taj se dan smatra danom osnivanja Sveučilišta u Zagrebu), kojom car Isusovačkoj akademiji u Zagrebu podjeljuje sva ona prava, privilegije i jurisdikciju, koje su imali univerziteti njemačko-rimskog carstva i u zemljama u kojima su Habsburgovci vladali, kao u Kölnu, Beču, Mainzu, Ingolstadtu, Pragu, Olomoucu, Grazu, Trnavi i Košicama, a naročito privilegij podjeljivanje doktorata, licencijata, magisterijata i bakalaureata; pravo da ima svoga rektora, dekana i žezlo, a napose da se njeni profesori i studenti izuzimaju od gradskog suda grada Zagreba i ostalih sudova i da se za njih, kad je to potrebno, prema prijedlogu rektora, ima imenovati posebni sud.

Leopoldovu povelju priznao je i prihvatio Hrvatski sabor 3. studenog 1671. Originalna povelja na latinskom jeziku čuva se u Državnom arhivu u Zagrebu.

* Preuzeto iz publikacije: "Razvoj sveučilišta u Zagrebu", Izdanje Sveučilišta u Zagrebu, 1966.

2. Razvitak visokoškolske nastave u Hrvatskoj

Zagrebačka akademija dobila je 1746. i potpunu bogosloviju te je s filozofijom brojila 210 filozofa i teologa. U gimnaziji je bilo 400 učenika.

Međutim, pravne znanosti nisu se izučavale ni u isusovačkoj Akademiji u Zagrebu, ni u pavlinskoj Akademiji u Lepoglavi.

Marija Terezija osnovala je 1767. Kraljevsko vijeće (Consilium regium) za Hrvatsku (neku vrstu vlade), ali je bilo malo ljudi sposobnih za političku i financijsku upravu, a to je došlo do izražaja kod popunjavanja mjesta u uredu toga Vijeća. Zato je reskriptom od 1769. osnovana u Varaždinu škola za političke i kameralne nauke, koja je 1771. premještena u Zagreb i smještena u akademiju.

Nakon ukinuća isusovačkog reda 1773. privremeno je Akademija stavljena pod upravu zagrebačkog biskupa, koji je po kraljičinim uputama popunio sve profesorske stolice Akademije većim dijelom svjetovnim svećenicima ili bivšim Isusovcima.

Uz ovu privremenu akademiju ostala je i dalje prije osnovana političko-kameralna škola, koja je bila pod nadzorom Kraljevskog vijeća.

Po reskriptu Marije Terezije od 24. srpnja 1776., o sistemu školstva u Hrvatskoj, osniva se kao nastavak privremene Akademije Kraljevska akademija znanosti sa tri fakulteta (filozofskim, bogoslovskim i pravnim), u kojoj će se na temelju natječaja popunjavati profesorska mjesta ne samo svećenicima nego i laicima.

Ta je Kraljevska akademija znanosti bila jedina visoka škola u Hrvatskoj sve do apsolutizma (1776-1850), i to u početku s tri fakulteta.

Poslije smrti Josipa II Hrvatski je sabor više puta pokušao da se Akademija proširi u moderno sveučilište, naročito otvaranjem medicinskog fakulteta, te je ona ostala s dva fakulteta sve do njenog ukidanja.

Nakon pada apsolutizma i vraćanja ustava, Hrvatski je sabor na prijedlog biskupa Josipa Jurja Strossmayera 10. rujna 1861. prihvatio nacrt zakona o osnivanju jugoslavenskog sveučilišta u Zagrebu i donio odluku, da se posebnom predstavkom obrati kralju da taj zakon sankcionira.

Iako na ovu predstavku, kao ni na više njih poslije, dugo nije bilo odgovora, pokrenuta je akcija za osnivanje sveučilišne zaklade. Biskup Strossmayer prvi je priložio 50.000 forinti, zagrebačke županije 28.000, a priloge su dale i druge ustanove i pojedinci.

3. Sveučilište u Zagrebu

Napokon je 8. travnja 1869. kralj potvrdio Zakon o utemeljenju Sveučilišta u Zagrebu, s četiri fakulteta: filozofskim, pravnim, bogoslovskim i medicinskim.

Nakon toga zakona (1869) Pravoslavna akademija bila je kao neki posrednik između Zemaljske vlade i Sveučilišta. Ravnatelju Pravoslavne akademije Matiji Mesiću povjereno je 8. kolovoza 1874. da vrši poslove rektora Sveučilišta, dok se ne izaberu i konstituiraju organi Sveučilišta.

Svečano otvaranje Sveučilišta s tri fakulteta bilo je 19. listopada 1874. Zakonom predviđeno otvaranje Medicinskog fakulteta odloženo je, dok se ne osiguraju materijalna sredstva.

Za prvog dekana izabran je na Pravnom fakultetu prof. dr. Franjo Spevec, na Filozofskom fakultetu prof.dr. Franjo Marković, a na Bogoslovskom prof. dr. Juraj Posilović.

Nastavnička vijeća ovih fakulteta izabrala su za prvog rektora Sveučilišta prof. Mesića, dotadašnjeg profesora i ravnatelja Pravoslavne akademije.

RAZVOJ STUDIJA ELEKTROTEHNIKE U ZAGREBU

Prve tragove studija Elektrotehnike u Zagrebu nalazimo u Elektroinženjerskom odjelu Tehničke visoke škole, koja je osnovana naredbom Povjereničkog vijeća SHS od 10. prosinca 1918.

To je rezultat dvadesetogodišnjeg nastojanja. Već je 21. veljače 1898. Društvo inženjera i arhitekata Hrvatske i Slavonije predložilo na godišnjoj skupštini da se u Zagrebu osnuje Visoka tehnička škola - inženjerski odjel. 1910. godine dr. Juraj Žerjavić, opat i župnik u Mariji Bistrici, darovnicom stvara zakladu za osnutak i uzdržavanje Tehničkog fakulteta na Sveučilištu, a godinu dana kasnije ban dr. Nikola Tomašić saziva anketu na kojoj se donosi zaključak da se otvori Tehnička visoka škola. Međutim, ni ova inicijativa nije ostvarena, zbog vladajućeg mišljenja, da je jeftinije školovati inženjere pomoću stipendije na drugim visokim školama i fakultetima nego osnovati vlastitu visoku školu.

Zamisao o osnivanju visoke tehničke škole realizirana je tek nakon svršetka I svjetskog rata. Ukazom regenta Aleksandra, 2. travnja 1919. imenovani su prvi profesori, a Tehnička škola počela je s radom 1. listopada 1919. U njezinom sastavu se pored ostalih nalazio i Elektroinženjerski odjel.

31. ožujka 1926. godine je Tehnička visoka škola u Zagrebu proglašena Tehničkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu, pa je novoosnovani fakultet počeo djelovati od 1. travnja iste godine.

Prvi inženjer elektrotehničke struke diplomirao je na Sveučilištu u Zagrebu u šk.god. 1927/28, a od tada pa do osnutka Elektrotehničkog fakulteta odnosno u 29. godina, diplomiralo je ukupno 708 inženjera elektrotehničke struke, ili prosječno 24 godišnje.

Odlukom Sabora NR Hrvatske od 26. travnja 1956. od Tehničkog fakulteta formirana su 4 fakulteta, pa je od Elektrotehničkog odsjeka proistekao Elektrotehnički fakultet. Ovaj fakultet počinje samostalno djelovati od 1. srpnja 1956. godine.

Danas Elektrotehnički fakultet u Zagrebu zastupa tehnička znanstvena područja Elektrotehnike i Računarske znanosti. Postojeći nastavni planovi i programi temelje se na suvremenim dostignućima znanosti u svijetu i proizlaze iz znanstvenih disciplina koje te znanosti sačinjavaju. Od osnutka Fakulteta 1956. godine do šk.god. 1993/94. diplomiralo je 8474 inženjera.

U okviru znanstvenih područja Elektrotehničke i Računarske znanosti provodi se postdiplomski studij na kojem je do školske godine 1993/94. steklo stupanj magistra znanosti 1240 kandidata.

Provodi se ujedno postupak stjecanja doktorata znanosti. Do šk.god. 1993/94. doktoriralo je na Fakultetu 349 kandidata.

U znanstvenom pogledu Fakultet uspješno sudjeluje u okviru istraživačkih projekata Ministarstva znanosti, tehnologije i informatike. Fakultet znanstveno surađuje s odgovarajućim ustanovama u inozemstvu. U stručnom pogledu podupire radove proizvodnje, eksploatacije i privrede cijele zemlje.

Zgrada fakulteta u kojoj se obavlja znanstveni, nastavni i stručni rad, građena je od 20.9.1959. do 31.12.1961., s ukupnom površinom od 20.448 kvadratnih metara. Taj prostor je bio dovoljan za tadašnje društvene potrebe od 1500 studenata godišnje.

Na poticaj gospodarstva, posebno radnih organizacija iz područja elektrotehnike, predloženo je 1985. da se zbog sve veće potrebe za kadrovima iz područja elektrotehnike u Republici Hrvatskoj proširi djelatnost ETF-a u Zagrebu. Napravljeni su prijedlozi za povećanje prostora, kadrovsko proširenje i opremanje mjernim uređajima i računarskom opremom.

U 1989. g. završena je izgradnja i useljena nova zgrada ETF-a, te je na taj način riješen prostorni problem. 1991.g. Fakultet je obnovio mjernu i računarsku opremu namijenjenu za znanstvenoistraživački rad i nastavu.

Na taj način Fakultet može godišnje upisivati 630 studenata godišnje. Takav opis bi prema predviđanjima mogao rezultirati s 500 diplomiranih inženjera elektrotehnike godišnje.

Za svoju značajnu aktivnost Fakultet je dobio niz priznanja iz zemlje i inozemstva.

II

NAČIN UPISA, STUDIJ I STUDIRANJE NA ETF-U

NAČIN UPISA NA ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Kandidati se mogu upisati na ETF samo osobno. Ukoliko se netko zbog naročito opravdanih razloga ne bi mogao osobno upisati, upis će za dotičnog moći obaviti samo onaj, koji pridonese p u n o m o ć kandidata i bude imao, odnosno pouzdano znao, sve podatke potrebne za ispunjavanje propisanih tiskanica i podatke za statističke svrhe. To su na primjer: mjesto rođenja i općina; dan, mjesec i godina rođenja; kada se prvi put upisao na ovaj fakultet, da li je upisan na nekom drugom fakultetu i kada; na kojoj je školi i gdje položen ispit zrelosti, odnosno završni ispit srednje stručne škole, kada i pod kojim je brojem izdana odnosna svjedodžba; tko izdržava studenta; narodnost, državljanstvo, vojna obveza, bračno stanje, ime i zanimanje bračnog druga, broj i starost djece; stan u Zagrebu, stan izvan Zagreba, mjesto stalnog boravišta; zanimanje roditelja i sektor (državni, zadružni, privatni); da li je prešao sa drugog fakulteta, koliko ima priznatih semestara, da li ima priznatih ispita i koje.

Upis je definitivno izvršen kada Dekan primi sve dokumente i tiskanice te potpiše upisni list i matični list. Nakon toga student dobiva u dekanskoj kancelariji indeks s naznakom o izvršenom upisu.

Sve potrebne tiskanice za upis mogu se nabaviti na fakultetu, a upute za popunjavanje tiskanica bit će objavljene na oglasnoj ploči u auli fakulteta.

Za upis je potrebno slijedeće:

1. MATIČNI LIST. Ispunjavaju ga samo oni kandidati, koji se prvi puta upisuju na Elektrotehnički fakultet.
2. UPISNI LIST u jednom primjerku. Podaci se upisuju uredno štampanim slovima u za to naznačena polja.
3. INDEKS. Kandidati koji se upisuju prvi puta, unose u indeks svoje osobne podatke.
4. FOTOGRAFIJA KANDIDATA. Kandidati koji se upisuju prvi puta, trebaju donijeti za upis 2 nove fotografije veličine 4 x 6 cm; JEDNU ZA INDEKS, A JEDNU ZA MATIČNI LIST: ukoliko bi kandidat predao rabljenu fotografiju ili fotografiju snimljenu na automatu koja ne odgovara propisanoj veličini ili je oštećena, upis se neće provesti. Fotografije treba unaprijed dobro nalijepiti na za to određeno mjesto.
5. STATISTIČKI LIST, ispunjavaju studenti svih godina za potrebe Zavoda za statistiku.
6. IZVOD IZ MATIČNE KNJIGE ROĐENIH u originalu podnose svi studenti koji se upisuju prvi puta.
7. SVJEDODŽBU O ZAVRŠNOM ISPITU u originalu podnose također samo oni studenti koji se upisuju prvi puta.

8. Knjigu "Studij na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu" za školsku godinu 1993/94.

9. Uvjerenje o upisu.

10. Studenti koji nisu državljani Republike Hrvatske (osim Hrvata) snose troškove školovanja u iznosu prema odluci Ministarstva znanosti i tehnologije odnosno bilateralnom sporazumu.

STUDIJ NA ELEKTROTEHNIČKOM FAKULTETU

Profili elektrotehničkih inženjera u nastavnom planu ETF-IV

Nakon provedene analize o području rada pojedinih profila elektrotehničkih inženjera, o mogućnostima zaposlenja u radnim organizacijama kojima su potrebni pojedini profili, o znanjima koja takav inženjer mora steći za vrijeme studija kao i nakon procjene godišnjih potreba za mladim inženjerima odgovarajućih profila, došlo se do zaključka da su u novom nastavnom planu ETF- IV opravdani ovi smjerovi studija:

1. ELEKTROENERGETIKA

- Usmjerenja: - Izgradnja i pogon elektroenergetskih sistema
- Upravljanje elektroenergetskim sistemima
- Opća energetika

2. ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJA

3. INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA

4. TELEKOMUNIKACIJE I INFORMATIKA

5. AUTOMATIKA

6. RAČUNARSKA TEHNIKA

7. RADIOKOMUNIKACIJE I PROFESIONALNA ELEKTRONIKA

8. ENERGETSKE TEHNOLOGIJE

Smjerovi odnosno usmjerenja su izabrana prema kadrovskim potrebama privrede, te procjenama razvoja elektrotehnike u neposrednoj budućnosti.

U slijedećim točkama navode se osnovne karakteristike predloženih smjerova odnosno usmjerenja.

ELEKTROENERGETIKA - Usmjerenje: Izgradnja i pogon elektroenergetskih sistema

Pored znanja o teorijskim osnovama i pogonskim karakteristikama pojedinih elemenata električnih mreža (generatori, transformatori, sklopni uređaji, nadzemni vodiči i kabeli, aparati i vodovi za instalacije, te trošila električne energije), studenti tog smjera trebali bi savladati probleme izgradnje i pogona električnog dijela elektrane, rasklopnih postrojenja svih naponskih razina, visokonaponskih mreža (javnih i industrijskih) većih instalacija, probleme njihovog povezivanja, usklađivanja i međusobnog djelovanja. Posebnu pažnju treba posvetiti potrošnji električne energije: utjecaj potrošača, specijalni potrošači, tarife električne energije.

Područje rada: projektiranje i gradnja distributivnih i prijenosnih mreža, izrada osnovnih rješenja prijenosnih i distributivnih mreža, projektiranje instalacije u zgradama i industrijskim pogonima, pogonsko održavanje prijenosnih i distributivnih mreža.

ELEKTROENERGETIKA - Usmjerenje: Upravljanje elektroenergetskim sistemima

Osim znanja o teorijskim osnovama i pogonskim karakteristikama pojedinih elemenata elektroenergetskog sistema (kotao, reaktor, turbine, generator, transformator, vodovi, kabeli, rasklopni aparati i trošila) studenti tog smjera trebali bi savladati znanja o načinu upravljanja pojedinim komponentama (pogonska mjerenja, mjerni pretvarač, regulacijski uređaji, lokalna automatika, prilagodni elementi) i o načinu upravljanja elektroenergetskim sistemom i njegovim podsistemima (hidroelektrane, termoelektrane, transformatorskim stanicama, električnim postrojenjima u industriji) i dijelovima mreže (područni, regionalni i nacionalni). Posebnu pažnju treba posvetiti pojavama u elektroenergetskim sistemima u slučaju kvara (struja kratkog spoja, stabilnost, pojave njihanja) i kratkoročnom optimiranju eksploatacije.

Područje rada: vođenje i održavanje pogona elektroenergetskog sistema i područnih podsistema, vođenje i održavanje pogona većih elektrana, projektiranje uređaja za upravljanje električnim postrojenjima.

ELEKTROENERGETIKA - Usmjerenje: Opća energetika

Uz upoznavanje osnovnih problema prijenosa i proizvodnje električne energije, studenti tog smjera trebali bi dobro poznavati one dijelove termodinamike i hidraulike, koji su važni za energetiku, uz izvjesna znanja iz kemije. Potrebno je osim toga da steknu osnovna znanja o problemima i karakteristikama svih energetske transformacije (izgradnje, iskorištavanja unutrašnje i potencijalne energije za transformaciju u mehaničku energiju, mehaničke u električnu energiju), i pored toga osnovne karakteristike eksploatacije nalazišta primarnih energetske oblika i njihove prerade u područne energetske oblike. Posebno je potrebno da nastavni programi obuhvate problem planiranja elektroenergetskih, toplinskih i ostalih energetske sistema (zemni plin) primjenom ekonometrijskih metoda, te probleme zaštite okoline.

Područje rada: planiranje i upravljanje elektroenergetskim i ostalim energetske sistemima, projektiranja kompleksnih sistema pogotovo elektrotoplinskih, rješavanje problema opskrbe gradova i velikih industrijskih kompleksa svim oblicima energije.

ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJA

Znanja koja treba usvojiti tijekom studija: teoretske osnove i pogonske karakteristike električnih strojeva i elektromotornih pogona, identifikacija električnog stroja kao objekta regulacije; teorijski i aplikativni aspekti osnovnih elektroničkih, impulsnih i digitalnih sklopova; statički pretvarači za napajanje istosmjernih i izmjeničnih električnih strojeva; teorija sistema automatske regulacije, kako kontinuiranih, tako i diskretnih; primjena elektroničkih računala u modeliranju i upravljanju sistema s električnim strojevima; sistemi regulacije s istosmjernim motorima (brzina vrtnje, struja armature, moment, položaj),

sistemi uzbude i regulacije sinkronih generatora i sinkronih motora, sistemi električne vuče, elektrotetnički uređaji.

Područje rada: analiza, projektiranje i ispitivanje električkih strojeva i elektromotornih pogona; projektiranje i gradnja statičkih energetskih pretvarača, projektiranje, gradnja i pogonsko održavanje sistema regulacije električkih motora i sistema uzbude sinkronih generatora, projektiranje i puštanje u pogon industrijskih postrojenja.

INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA

Pored osnovnog znanja iz elektronike, električkih i elektroničkih krugova, te osnova komunikacijskih, mjernih, regulacijskih i računarskih sistema, studenti ovog smjera trebali bi savladati discipline koje pokrivaju s jedne strane projektiranje i tehnologiju elektroničkih elemenata i sklopova te s druge strane projektiranje, konstrukciju i eksploataciju elektroničkih uređaja za namjene koje ne pokriva komunikacijska i regulacijska tehnika, kao što su: elektronika i elektronička instrumentacija u industriji i znanosti. Osim toga upoznaju se s novim tehnologijama izrade monolitnih i hibridnih elektroničkih sklopova, te sklopova u tehnologiji površinske montaže. Pri tome bi se naglasak stavio na elektroničke metode i tehnike, te primjenu mikroprocesora u interdisciplinarnim područjima koje uključuju energetiku, elektroprivredu, strojarstvo, kemiju, biologiju i medicinu.

Područje rada: projektiranje i proizvodnja elektroničkih elemenata i sklopova; projektiranje, konstruiranje, proizvodnja i održavanje elektroničkih uređaja za potrebe u industriji i znanosti, te proizvodnja monolitnih i hibridnih elektroničkih sklopova.

TELEKOMUNIKACIJE I INFORMATIKA

Pored znanja o teorijskim osnovama za prijenos, komutaciju i obradu informacija u komunikacijskim mrežama (s područnim disciplinama, teorija informacije, logička algebra, teorija digitalnih automata, algoritamske metode analize i sinteze sistema i mreža, računala i programski jezici, kodiranje i modulacija signala, prijenos informacija, teorija prometa, kibernetika prometa, organizacija baza podataka i analiza efikasnosti informacijskih sistema), studenti tog profila trebali bi savladati problematiku projektiranja informacijskih sistema, od optimizacije njihove strukture i funkcioniranja, preko sklopovskog i programskog projektiranja podsistema i elemenata i njihovog razvoja do razrade problema proizvodnje, instaliranja i eksploatacije telekomunikacijskih sistema (komutacijskih, procesorskih i transmisijskih).

Područje rada: projektiranje, optimizacija, razvoj, realizacija, proizvodnja, praćenje rada i funkcioniranje informacijskih sistema koji se sastoje od komutacijskih i transmisijskih centara, računarskih centara, sistema za kontrolu i upravljanje procesima, centara za obradu i prijenos podataka, te odgovarajuće komunikacijske mreže s pratećom opremom i terminalima.

AUTOMATIKA

Znanja koja se usvajaju tijekom studija su podijeljena u tri osnovne cjeline: teorija automatskog upravljanja sustavima, primjena računarske tehnike u automatici, primjena i gradnja specijalnih elektroničkih uređaja za realizaciju zadataka automatizacije: teorija automatskog upravljanja sustavima, specijalna područja matematike, primjene informacijske i računarske tehnike u analizi, sintezi i eksploataciji automatiziranih cjelina, identifikacija objekata upravljanja, tj. tehnoloških procesa u raznim granama industrije, energetike, transporta i sl., projektiranje i gradnja sustava automatskog upravljanja, dinamička analiza i međusobno povezivanje električkih, elektroničkih, pneumatskih, hidrauličkih, kombiniranih elemenata i uređaja te računarskih sistema automatiziranih cjelina.

Područje rada: teoretska i eksperimentalna istraživanja u automatici, projektiranje, izgradnja i eksploatacija sustava automatskog upravljanja u raznim privrednim granama. Projektiranje i gradnja elemenata automatike: senzori, mjerni pretvarači i pojačala, regulatori, digitalna registracija i obrada signala; primjena računala u sustavima automatike i vođenju procesa.

RAČUNARSKA TEHNIKA

Studenti ovog smjera bit će upoznati s teorijom impulsnih i digitalnih sustava, načinom projektiranja i ostvarivanja digitalnih sustava. Posebno će se studenti upoznati sa sklopovima, organizacijom i arhitekturom elektroničkih računala različite hijerarhije i namjene. Osim toga, studenti će proučavati postupke izrade i organizacije systemske programske podrške, jezičnih procesora i drugih programa potrebnih za funkcioniranje računala. Nadalje, studenti će biti upoznati s višim jezicima za izradu programa za različite primjene. Posebna pozornost će se posvetiti tehnici izrade aplikacijskih programa. Nadalje, studenti će razmatrati tehniku i postupke za primjenu elektroničkih računala u informacijskim sustavima. Osobito će se razmatrati mreže računala i terminala.

Područje rada: projektiranje i izgradnja digitalnih sustava; projektiranje i izgradnja elektroničkih računala; primjena računala u vođenju procesa; projektiranje i izgradnja numerički upravljanih proizvodnih sustava; održavanje digitalnih sustava, elektroničkih računala i opreme za elektronička računala; planiranje, razvoj, izgradnja i eksploatacija računskih centara, primjena računala u projektiranju, konstruiranju, oblikovanju proizvoda, objekata i sustava, računarska grafika, rad u stvarnom vremenu, raspoznavanje uzoraka.

RADIOKOMUNIKACIJE I PROFESIONALNA ELEKTRONIKA

Rasprostiranje elektromagnetskih valova, elektromagnetska kompatibilnost, antene. Radiorelejni sustavi. Mobilne radiokomunikacije, satelitske radiokomunikacije, televizija, radar, radiolokacija, radionavigacija, laserska tehnika i optičke komunikacije, holografija.

Oscilatori, pojačala, modulacija, mikrovalna elektronika, elektroakustički uređaji, odašiljači i prijemnici, elektroničke komponente, primjena računala.

Tonfrekvencijska tehnika, snimanje i reprodukcija zvuka, elektroakustička elektronika, arhitektonska, glazbena i građevinska akustika, hidroakustika, buka i vibracije, ultrazvuk i infrazvuk, elektroakustika u medicini. Prijemna tehnika.

Mjerenje u radiokomunikacijama i profesionalnoj elektronici.

Područje rada: projektiranje, konstrukcije i održavanje radiokomunikacijskih veza i mreža, elektroakustičkih sustava, proizvodnja elektronike široke potrošnje, profesionalne elektronike, industrijske elektronike, elektronike u medicini, informatici i društvenim službama.

ENERGETSKE TEHNOLOGIJE

Studenti tokom studija na smjeru stječu široki spektar znanja iz područja osnovnih energetske tehnologije koja su potrebna kako današnjem energetičaru, tako i energetičaru budućnosti. Osim klasičnih energetskih predmeta (generatori, transformatori, elektromotorni pogoni, elektrane, rasklopna postrojenja i prijenos električne energije) smjer energetske tehnologije uključuje predmete iz područja nuklearne energetike (kao što su teorija nuklearnog reaktora, gorivni ciklus, nuklearne elektrane i njihova sigurnost), nekonvencionalnih odnosno aditivnih energetskih izvora (izvori energije, konverzija sunčeve energije), racionalnog korištenja energije i ekologije.

Područje rada: planiranje i razvoj elektroenergetskog sustava, projektiranje, izgradnja, pogon i održavanje energetskih postrojenja svih vrsta.

Nastavni planovi po nastavnim godinama i smjerovima odnosno usmjerenjima nalaze se u priloženim tabelama.

Za rad u znanstvenim institutima i laboratorijama potrebni su inženjeri svih smjerova koji će raditi kao israživački radnici na praktičkim i teoretskim problemima, a mnogi će inženjeri elektrotehnike postati i nastavnici za izobrazbu stručnih kadrova.

Izobrazba na Elektrotehničkom fakultetu je pored teoretske i praktička u laboratorijama. Budući da je po naravi same stvari studij elektrotehnike vezan uz fiziku, gdje metode istraživanja i tumačenja zahtijevaju dublje poznavanje matematike, to se preporuča studentima elektrotehnike da odmah od početka studija temeljito svladavaju one osnovne predmete na kojima počiva sve dalje razumijevanje elektrotehnike.

Za praktičku izobrazbu služe osim laboratorija još i radionička i industrijska praksa (poblje u nastavnom planu).

Na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu izvodi se nastava za stjecanje stručne spreme VII/I stupnja (visoka stručna sprema). Taj studij traje prema nastavnom planu 9 semestara.

Nakon što je student položio sve pojedinačne ispite, pristupa diplomskom ispitu koji ima

dva dijela, a to su: izrada diplomskog rada i usmeni diplomski ispit. Nakon što je kandidat uspješno položio oba dijela diplomskog ispita, dobiva diplomu i stječe zvanje "diplomirani inženjer elektrotehnike".

NASTAVA I METODE STUDIJA

Nastava na fakultetu podijeljena je na metodičke dijelove: predavanja, vježbe i praksa. Vježbe i praksa sadrže dijelove različitog karaktera.

Predavanja

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

Praćenje predavanja treba provesti sistematski, počevši od prvog dana studija. Na predavanjima treba stalno uočavati srž problema i na osnovu toga proučavati metode za njihovo rješavanje, a ne pamtititi razne detalje ili primjere, koji se često na predavanjima unose radi ilustracije gradiva.

Vježbe

U nastavi postoje tri tipa vježbi.

Prvi tip je pridružen većem broju općih i osnovnim predmetima. To su tzv. **auditorne vježbe**, a sastoje se u zajedničkom rješavanju primjera pod vodstvom asistenata, većinom numeričkih ili grafičkih, iz odnosnih područja. Studenti moraju nastojati na tim vježbama što više samostalno raditi, a ne samo prepisivati rad s ploče. Rad na ploči treba im biti samo ispravak i putokaz u njihovu radu. Slično vrijedi i za rad na **seminarima**, koji se u stvari razlikuju od običnih vježbi samo u tome što je rad na seminarima vježbama dobrovoljan, dok je rad na običnim vježbama obavezan.

Drugi tip vježbi su **laboratorijske vježbe**. Na tim se vježbama studenti upoznaju s metodama mjerenja i istraživanja, kao i s mjernom i istraživačkom opremom, te s njom samostalno rade. Pozitivna ocjena laboratorijskih vježbi uvjet je za dobivanje potpisa. Prema svom usmjerenju, u okviru laboratorijskih vježbi, studenti izrađuju i tzv. konstrukcijski program koji se sastoji u izvedbi neke električne naprave ili dijela uređaja, odnosno rade programski ili projektni zadatak na računaru. U suvremenom studiju elektrotehnike ova metoda nastave postaje sve važnija, pa studenti trebaju što aktivnije iskoristiti prilike koje im te vježbe daju. Pomoću vježbi toga tipa problemi postaju jasniji 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 tzv. **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 ovim konstrukcijskim vježbama. One prve vježbe mogu se smatrati uvodnim, a ove posljednje završnim.

P r a k s a

Praksa je podijeljena u radioničku i industrijsku.

Radioničku (opću) praksu obvezno obavljaju studenti druge godine koji u ranijem školovanju nisu stekli jedno od elektrometalskih zanimanja u srednjim školama. Svrha je takve prakse da studenti, aktivnim učešćem, steknu najosnovnija znanja iz praktičnih postupaka tehnologije i proizvodnje najuže vezane za elektrotehničku struku. Praksa se provodi u školskim radionicama u Zagrebu pod vodstvom za to osposobljenih instruktora, a pod nadzorom Fakulteta.

Industrijsku (stručnu) praksu obvezno obavljaju studenti III godine, tijekom ljetnih praznika, u industrijskim pogonima, tehničkim i sličnim radnim sredinama, gdje postoje sve mogućnosti da student koji je već izabrao svoj smjer ili usmjerenje, počne razmišljati i primjenjivati stečena znanja u praktične ciljeve. Nadzor nad takvom praksom povjeren je stručnjacima elektrotehnike ili srodne struke. Studenta se na industrijskoj praksi upoznaje i sa životom u radnoj sredini te organizacijom rada. Fakultet samo indirektno nadzire izvođenje takve prakse.

NAČIN STUDIRANJA

Na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu proveden je sistem četverogodišnjeg studiranja. Ovo od studenata zahtijeva paralelno praćenje nastave, tj. slušanje predavanja, praćenje vježbi i istovremeno učenje. Pohađanje predavanja i vježbi je obvezno. Uvjeti prelaska iz nastavne godine u godinu su rigorozni. Za upis u višu godinu moraju se položiti svi obvezni ispiti iz upisanih predmeta dotične nastavne godine. Sve ovo zahtijeva od studenta veliko zalaganje.

Po isteku semestra, student podnosi indeks nastavniku upisanog predmeta za dobivanje potpisa. Pravo na dobivanje potpisa stječe se redovitim pohađanjem predavanja i vježbi, te ispunjavanjem uvjeta propisanim nastavnim programom. Uskraćivanjem potpisa student gubi pravo na potvrdu semestra.

Nakon sakupljenih potpisa iz svih predmeta upisane nastavne godine student podnosi indeks dekanatu na ovjeru semestara (testiranje) i upis u novu školsku godinu. Pravo na upis u slijedeću nastavnu godinu stječe se polaganjem svih obveznih ispita iz protekle godine. Za upis u novu nastavnu godinu ispunjava se "Upisni list".

P o l a g a n j e i s p i t a

Ispitu se može pristupiti u određenom roku. Uvjet za pristupanje ispitu je potpis nastavnika iz dotičnog predmeta. Student se za ispit prijavljuje nastavniku prijaviteljom, koju izdaje dekanat.

Ispiti iz svih predmeta u pravilu se polažu pismeno i usmeno. Predmet Tehničko dokumentiranje ocjenjuje se na temelju grafičkih radova.

U jednom ispitnom roku može se ponovo polagati ispit iz bilo kojeg predmeta u razmaku od 15 dana.

Prolazne ocjene su: odličan (5), vrlo dobar (4), dobar (3), dovoljan (2), a neprolazna je ocjena nedovoljan (1). Ocjena nedovoljan ne upisuje se u indeks.

Studenti moraju voditi računa, da će se za vrijeme studija i kasnije u praksi služiti stranom literaturom. Bez poznavanja barem jednog stranog jezika, otežano je uspješno napredovanje na Fakultetu.

Diplomski ispiti

Prijava za diplomski ispit vrši se popunjavanjem propisanih tiskanica, koje se dobivaju u Dekanatu.

a) Rokovi za podnošenje prijave za diplomski ispit su:

prvi jesenski rok	1. rujna
drugi jesenski rok	1. listopada
prvi zimski rok	1. studenog
drugi zimski rok	1. prosinca
proljetni rok	15. veljače
ljetni rok	20. travnja

ili prvi radni dan iza tog datuma.

b) Ako je student stručne spreme VII/1 stupnja tijekom studija izradio jedan ili više radova koji po sadržaju i opsegu odgovaraju diplomskom radu, Znanstveno-nastavno vijeće može mu taj rad (radove) priznati kao diplomski rad. Zahtjev za ocjenu iz rađenih radova treba podnijeti najkasnije do početka VIII. semestra. Takvi studenti mogu pristupiti usmenom dijelu diplomskog ispita najranije u ljetnom roku za diplomatske ispite. Za ove studente može se organizirati posebni usmeni diplomski ispit u rujnu.

c) Tema diplomskog rada izdaje se kandidatu u pravilu 7 (sedam) dana nakon podnesene prijave. Predsjednik Komisije za diplomatske ispite određuje nastavnika koji će kandidatu zadati temu diplomskog rada.

d) Rok za predaju završnog diplomskog rada je dva mjeseca nakon izdavanja zadataka. Ovaj rok je označen na zadatku. Smatrat će se da je rad predan u roku ukoliko je predan za vrijeme uredovnih sati ili preporučenom poštanskom pošiljkom posljednjeg dana.

e) Rok usmenog diplomskog ispita je u pravilu 7 dana nakon roka za predaju rada.

f) Svaki nastavni smjer ima komisiju za diplomski ispit.

Predsjednik i djelovođa za diplomski ispit odredit će pojedinačne ispitne komisije od najmanje 3 člana prema području diplomskog rada i odredit će koji je član predsjednik.

Predsjednike i djelovođe komisija imenuje Znanstveno-nastavno vijeće između stalnih članova komisija.

POSTDIPLOMSKI MAGISTARSKI STUDIJ

Nastava postdiplomskog studija koju organizira i provodi Elektrotehnički fakultet ima cilj da stručnjacima sa smislom za stručni i znanstveni rad omogući usavršavanje i uvod u znanstveni rad na pojedinim područjima elektrotehnike.

Pravo na nastavu postdiplomskog magistarskog studija stječe se na temelju natječaja i uz uplatu propisanih troškova.

Nastava postdiplomskog magistarskog studija traje četiri semestra i održava se prema posebnim nastavnim planovima i programima, predviđenim za pojedine grupe studija.

Na Fakultetu se održava postdiplomski magistarski studij iz slijedećih područja:

1. ELEKTROTEHNIKA sa smjerovima:
 - 1.1. Opća elektronika
 - 1.2. Telekomunikacije i informatika
 - 1.3. Radiokomunikacije i profesionalna elektronika
 - 1.4. Automatika
 - 1.5. Energetika
 - 1.6. Elektrostrojarstvo
 - 1.7. Električna mjerna tehnika
2. RAČUNARSKE ZNANOSTI sa smjerovima:
 - 2.1. Jezgra računarskih znanosti
 - 2.2. Primjena računarskih znanosti

Kandidati koji su za vrijeme postdiplomskog magistarskog studija položili sve pojedinačne ispite, te napisali i obranili magistarski rad, stječu naslov magistra elektrotehničkih znanosti.

Način studija i stjecanje zvanja magistra iz određenog područja propisani su Statutom fakulteta i Pravilnikom.

Upis u postdiplomski magistarski studij koji organizira i provodi Elektrotehnički fakultet u Zagrebu vrši se na osnovu **natječaja** kojeg raspisuje Savjet i Vijeće fakulteta. Natječaj se raspisuje tijekom zimskog semestra, dok početak nastave (I. semestar) pada u ljetni semestar dotične školske godine.

Sve upute o natječaju i upisu na postdiplomski magistarski studij, uvjeti studija kao i popis i sadržaji kolegija izneseni su u posebnoj publikaciji **Postdiplomski studij na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu**.

Ova se publikacija može nabaviti u skriptarnici Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu, Unska ul. 3.

III

PRAVILNICI ETF-A

Na temelju člana 309. Statuta Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu, Savjet Elektrotehničkog fakulteta na svojoj sjednici od 25. travnja 1985. donio je ovaj

P R A V I L N I K
O FORMAMA ZAVRŠETKA STUDIJA STRUČNE SPREME SEDMOG (VII/1)
STUPNJA (VSS)

Član 1.

Predajom dokumenata za upis u sedmi semestar, student je obavezan dati zahtjev za izradu diplomskog rada (navesti grupu predmeta ili posebni predmet u okviru kojeg će biti izrađen diplomski rad).

Student može pobliže opisati svoje želje u vezi s izradom diplomskog rada. Tu može navesti: naziv eventualnog stipenditora, opis eventualnog budućeg radnog mjesta, obvezni ili izborni predmet, ili riječima opisati područje u vezi s kojim želi izraditi diplomski rad. Student može navesti i ime nastavnika kod kojeg želi izraditi diplomski rad.

Član 2.

Podatke iz točke 1. dostavlja studentska služba svim zavodima do 15. listopada.

Član 3.

U vremenu od 15. listopada do 10. studenog mogu studenti izvršiti dogovore o svom diplomskom radu s predstojnicima zavoda ili osobom koju predstojnik odredi.

Član 4.

Do 15. studenog dostavit će zavodi studentskoj službi odluke o prihvatu zahtjeva studenata i o imenovanom voditelju. (Voditelj zadaje konstrukcijski program, zadaje diplomski rad i savjetuje kandidata o svim mogućnostima završetka studija).

Član 5.

Studenti su dužni podignuti rješenje o diplomskom radu u Tajništvu u terminu koji Tajništvo odredi, ali najkasnije do 25. studenog. Tom će prilikom studenti podići i anketni list za izborne predmete.

Član 6.

Studentska služba i satničar izradit će prethodne satnice osmog semestra za sve smjerove do 25. studenog. Po tri primjerka od svake prethodne satnice studentska služba dostavlja svakom Zavodu.

Član 7.

Studenti se trebaju dogovoriti sa svojim voditeljima o izbornim predmetima u skladu sa željama stipenditora i potrebama udruženog rada, te najkasnije do 20. prosinca predati Studentskoj službi ispunjene anketne listove za izborne predmete.

Član 8.

Izborni predmeti predaju se ako se za njih prijavilo pet ili više studenata.

Nastava izbornih predmeta koji su istovremeno i posebni predmeti (tj. ne spadaju u neku od grupa predmeta), izvodi se i u slučaju kad je za njih prijavljeno manje od pet studenata, ali jedino kad se radi o studentima koji će diplomirati na tim predmetima.

Izvođenje nastave iz prethodnog stava je u formi konzultacija.

Član 9.

Do 01. siječnja, oglasit će Studentska služba popis izborih predmeta koji se predaju, popis predmeta na kojima se nastava izvodi u obliku konzultacija i popis izbornih predmeta koji se ne predaju.

Član 10.

Studenti trebaju u dogovoru s voditeljima do 15. siječnja izvršiti zamjenu odobrenih izbornih predmeta koji se ne predaju s onima koji se predaju.

Član 11.

Satničar treba do 01. veljače izraditi konačne satnice za semestar.

Član 12.

Voditelj će do 15. veljače pismeno zadati zadatke iz konstrukcijskog programa svim svojim kandidatima.

Obično diplomiranje uz skraćeno trajanje studija

Član 13.

Student može u smislu člana 106. stava 3. Zakona o usmjerenom obrazovanju, odnosno člana 166. Statuta ETF-a, izraditi diplomski rad tokom osmog semestra.

Član 14.

Student koji želi koristiti odredbu iz prethodnog člana mora imati do 20. travnja tekuće godine ispunjene slijedeće uvjete:

- položene ispite iz svih predmeta sedmog semestra,
- položene ispite iz svih predmeta osmog semestra koji nemaju laboratorijskih i konstrukcijskih vježbi,
- pozitivno ocijenjen konstrukcijski program.

Član 15.

Student koji ispunjava uvjete iz prethodnog člana može prijaviti diplomski rad 20. travnja.

Član 16.

Ukoliko student koji je koristio mogućnost izrade diplomskog rada tijekom osmog semestra, ne preda diplomski rad u roku ili ne položi preostale pojedinačne ispite iz osmog semestra do roka za predaju diplomskog rada, prijaviti će ponovo diplomski ispit u rokovima prema čl. 169. Statuta ETF-a, nakon što položi sve ispite.

Diplomiranje na temelju ranije izrađenih radova

Član 17.

Obzirom na član 106. stav 3. Zakona o usmjerenom obrazovanju i člana 167. Statuta ETF-a, student može tražiti da mu se ranije izrađeni radovi priznaju za diplomski rad.

Član 18.

Predloženi radovi studenata moraju biti iz područja stručnog dijela studija ovog Fakulteta.

Član 19

Ako kandidat ima više izrađenih radova koje predlaže kao ekvivalent diplomskom radu, moraju ti radovi određivati jedinstvenu cjelinu čiji se naslov zapisuje u svjedodžbi diplomskog ispita.

Član 20.

Student može podnijeti i već nagrađene radove ali nagrade ne daju prednost niti utječu na priznavanje ekvivalencije podnijetih radova diplomskom radu.

Član 21.

Student predlaže predmet u okviru čije tematike se nalaze radovi koje predlaže za ekvivalenciju. Po primitku radova predsjednik Komisije za diplomski ispit određuje komisiju od tri člana. Ta komisija definitivno utvrđuje predmet na koji se odnose radovi.

Član 22.

Odabrana komisija je dužna u roku od mjesec dana po primitku rješenja izraditi izvještaj u kojem se priznaje ili ne priznaje diplomski rad. O ekvivalenciji odlučuje Znanstveno-nastavno vijeće Fakulteta.

Član 23.

Student može predati svoje radove na ocjenu ekvivalencije najranije početkom osmog semestra, a najkasnije do 20. travnja tekuće godine.

Član 24.

Usmeni dio ispita polaže se u terminima Statutom određenih diplomskih rokova.

Član 25.

Usmeni dio ispita polaže se pred komisijom koja je provela postupak određivanja ekvivalencije. Ista komisija donosi ocjenu predloženih radova i ocjenjuje usmeni dio diplomskog ispita.

Član 26.

Radovi se moraju predati uvezani kao i diplomski rad. Ako se predlaže više radova, tada moraju biti povezani u jednu cjelinu odgovarajućim kraćim tekstom.

Član 27.

Student se može prijaviti za usmeni dio diplomskog ispita kada ima pozitivnu odluku Znanstveno-nastavnog vijeća o ekvivalenciji i kada ima položene sve pojedinačne ispite.

Član 28.

Ne odobri li Znanstveno-nastavno vijeće ekvivalenciju, cijeli se postupak ne smatra jednim od pokušaja polaganja diplomskog ispita.

Završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu

Član 29.

Na Elektrotehničkom fakultetu može student završiti studij stručne spreme sedmog stupnja s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu.

Član 30.

Završetak studija iz prethodnog člana može se organizirati za studente koji su tečajem studija pokazali poseban uspjeh u studiju.

Član 31.

Završetak studija s naglaskom na znanstveno-istraživačkom radu započinje osmim semestrom, a mora završiti najkasnije u roku od godinu dana.

Član 32.

Zavodi (grupe ili nastavnici posebnih predmeta) mogu dati prijedlog natječaja za završetak studija s naglaskom na znanstvenom radu Znanstveno-nastavnom vijeću u skladu sa potrebama udruženog rada. Prijedlog mora sadržavati:

- nazive smjerova za koje je natječaj predviđen,
- naziv istraživačkog programa i ime nastavnika-voditelja,
- kratki opis istraživačkog programa,
- pitanje upute o izvođenju nastave za svako raspisano mjesto,

- broj sati koje student upisuje u indeks.

Član 33.

Prijedlog natječaja za određenu školsku godinu mora se podnijeti do kraja prethodne školske godine.

Član 34.

Znanstveno-nastavno vijeće će na sjednici u listopadu donijeti odluku o raspisu natječaja za posebni završetak studija na temelju dobivenih prijedloga u zavisnosti od kadrovskih i materijalnih mogućnosti zavoda i potrebe udruženog rada. Za prvu grupu predmeta može biti raspisan natječaj u pravilu za jedno mjesto.

Član 35.

Student se prijavljuje na natječaj do 01. studenoga.

Član 36.

Rješenje o natječaju izdaje se do 25. studenoga.

Član 37.

U okviru natječaja uzet će se u razmatranje molbe samo onih natjecatelja koji imaju prosječnu ocjenu svih ispita iz druge i treće nastavne godine najmanje 4,0 s time da nisu ponavljali niti jednu od prve tri godine studija.

U slučaju kad dva ili više natjecatelja ispunjavaju uvjete iz prethodnog stava, prednost ima natjecatelj s većom prosječnom ocjenom.

U slučaju kad dva ili više natjecatelja imaju i jednake prosječne ocjene, prednost ima natjecatelj koji ima bolji uspjeh iz predmeta studija, na koji se nadovezuje raspisani posebni predmet.

Član 38.

Studenti koji su primljeni na ovaj završetak studija, upisuju obavezno predmet osmog semestra ali ne upisuju konstrukcijski program. Izborne predmete će upisati samo u slučaju kad su oni predviđeni potanjim uputama o izvođenju nastave u okviru istraživačkog

programa u raspisu natječaja.

Broj upisanih sati na ovom završetku studija mora biti jednak kao u običnom završetku studija.

Testiranjem osmog semestra posebnog završetka studija, stječe student sva prava koja se dobivaju testiranjem osmog semestra u običnom studiju.

Član 39.

Student na ovom završetku studija prijavljuje diplomski rad iz područja istraživačkog programa u rokovima predviđenim za obični završetak studija, a najkasnije do 01. prosinca, u skladu s članom 31. ovog Pravilnika.

Član 40.

Student u ovom završetku studija može se prijaviti za diplomski rad u ljetnom roku (20. travnja) iako nema položene sve ispite osmog semestra. Nepoložene ispite dužan je položiti do datuma predaje diplomske radnje u ljetnom roku.

Član 41.

Ukoliko student koji je koristio mogućnost prethodnog člana ne preda diplomski rad u roku ili ne položi pojedinačne ispite u roku, prijaviti će se za diplomski rad za obični završetak studija, nakon što položi sve pojedinačne ispite.

Prelazne odredbe

Sve gornje odredbe vrijede za studente koji upisuju sedmi semestar u šk.god. 1985/86. i kasnije.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom donošenja na sjednici Savjeta Fakulteta.

Stupanjem na snagu ovog Pravilnika prestaje važiti pravilnik o formama završetka studija visoke stručne sprem donijet na 148. (228.) redovnoj sjednici Savjeta, dana 28. veljače 1980. godine.

U Zagrebu, 25.04.1985.

PREDSJEDNIK SAVJETA

Dr. Seid Tešnjak, v.r.

Na osnovi člana 309. Statuta Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu, Savjet Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu na prijedlog Znanstveno-nastavnog vijeća, donio je na svojoj sjednici održanoj 11. travnja 1985. godine, ovaj

P R A V I L N I K
ZA OBAVLJANJE PRAKSE STUDENATA
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U ZAGREBU

I) OPĆE ODREDBE

Član 1.

Radionička (opća) i industrijska (stručna) praksa su sastavni dio cjelokupnog odgojno-obrazovnog procesa na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu.

Radioničku praksu obvezno polaze studenti Fakulteta nakon odslušane druge godine studija.

Industrijsku praksu obvezno polaze studenti Fakulteta nakon od odslušane treće nastavne godine studija.

Izvršenje radioničke prakse je uvjet za upis u treću nastavnu godinu studija ili peti A semestar, a izvršenje industrijske prakse je uvjet za upis u četvrtu nastavnu godinu studija.

U opravdanim slučajevima, student može zatražiti odgodu obavljanja prakse. Odluku o tome donosi dekan Fakulteta.

Član 2.

"Radioničku (opću) praksu obvezno obavljaju studenti druge godine koji u ranijem školovanju nisu stekli jedno od elektrometalskih zanimanja u centrima usmjerenog obrazovanja.

Svrha je takve prakse da studenti, aktivnim učešćem, steknu najosnovnija znanja iz praktičnih postupaka tehnologije i proizvodnje najuže vezane za elektrotehničku struku. Praksa se proizvodi u školskim radionicama u Zagrebu pod vodstvom za to osposobljenih instruktora, a pod nadzorom Fakulteta".

Program praktičnog rada utvrđuje Znanstveno-nastavno vijeće Fakulteta u skladu s mogućnostima obrazovnog centra u kojem se praksa provodi.

Član 3.

"**Industrijsku (stručnu) praksu** obvezno obavljaju studenti III. godine tokom ljetnih praznika u industrijskim pogonima, tehničkim uredima i sličnim radnim sredinama, gdje postoje sve mogućnosti da student koji je već odabrao svoj smjer ili usmjerenje, počne razmišljati i primjenjivati stečena znanja u praktične ciljeve. Nadzor nad takvom praksom povjeren je stručnjacima organizacija udruženog rada materijalne proizvodnje.

Studenta se na industrijskoj praksi upoznaje i sa životom u radnoj sredini, samoupravljanjem i organizacijom rada.

Fakultet samo indirektno nadzire provođenje takve prakse".

Član 4.

Podaci o praksi upisuju se u indeks i ocjenjuju na prijavnici ocjenom kao i svaki drugi obvezni nastavni predmet.

Član 5.

Studentima koji su završili usmjereno obrazovanje elektrotehničke specijalnosti, kao i onim studentima koji su radili u industriji na poslovima tehničara ili kvalificiranog radnika elektrotehničke i slične struke, može nastavnik za praksu priznati ranije stečeno praktično iskustvo kao izvršenu radioničku ili industrijsku praksu, ili obje. Takav će student molbom zatražiti priznavanje prakse uz prilaganje odgovarajućih dokumenata. Molba se predaje studentskoj službi Fakulteta.

Tako priznata praksa upisat će se u indeks općom ocjenom "priznata praksa".

Član 6.

Industrijsku praksu koju student obavi u inozemstvu posredstvom međunarodne studentske organizacije IAESTE, može nastavnik za praksu priznati kad student dostavi potrebne dokaze o uspješno obavljenoj praksi i ako je unaprijed dobio suglasnost Fakulteta za obavljanje takve prakse u inozemstvu.

Ukoliko student želi obaviti industrijsku praksu u inozemstvu mimo organizacije IAESTE, treba unaprijed dobiti suglasnost nastavnika.

II) ORGANIZACIJA PRAKSE

Član 7.

Organizaciju i nadzor nad provođenjem prakse izvršava za te predmete zaduženi nastavnik Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu.

Organizacijom prakse smatra se određivanje dana početka prakse, mjesto obavljanja prakse, priznavanje prakse kada je izvršena kod stipenditora, određivanje grupa studenata za obavljanje prakse, nadzor nad izvršenjem prakse, kao i izvršavanje svih priprema provedbe prakse, te ocjenjivanje postignutih uspjeha na praksi.

Član 8.

Nastavnik za praksu raspoređuje studente u grupe za obavljanje radioničke prakse. Svaka grupa sastoji se u pravilu od 10 studenata i ima svog predstavnika-studenta. Predstavnik grupe studenata mijenja se svaki dan za vrijeme prakse i to redom prema popisu članova grupe.

Član 9.

Nastavniku za praksu pomaže predstavnik godine u održavanju veze sa studentima ovog godišta.

Predstavnik godine bira se na sastanku Vijeća smjera pripremnog dijela studija.

Predstavnik godine djeluje u toku organizacije prakse i za vrijeme trajanja prakse.

Član 10.

Na zahtjev radne organizacije-stipenditora, koji svoje stipendiste obavezuju ugovorom na rad u svojoj radnoj organizaciji, nastavnik za praksu će odobriti studentu koga ta radna organizacija stipendira, izvršenje obvezne prakse u organizaciji stipenditora. Zahtjev radne organizacije mora biti dostavljen u pismenom obliku.

Nastavnik za praksu rješenjem će odobriti takovu praksu.

Član 11.

Industrijska se praksa može provesti u bilo kojem mjestu, ako postoji odgovarajuća radna organizacija koja je spremna omogućiti studentima obavljanje prakse. Mjesto za praksu i odgovarajuću radnu organizaciju može pronaći student i zatražiti suglasnost te radne

organizacije za obavljanje prakse. Nadzor nad takvom praksom vrše stručnjaci tih organizacija.

Član 12.

Svaki student mora podnijeti nastavniku za praksu pismenu prijavu u vremenu od 15. do 25. lipnja. U prijavi treba navesti rokove prijavljenih ispita do 15. srpnja, a koji će pasti u vrijeme trajanja prakse. Pristup prijavljenom ispitu ispričava izostanak s radioničke prakse.

U toku prijave studenti prijavljeni za radioničku praksu imat će na vidnom mjestu istaknut program za praksu.

Isto takav program biti će izvješten u obrazovnom centru gdje se praksa provodi.

Član 13.

Radionička praksa počinje u pravilu 10. srpnja. Nastavnik za praksu može odlučiti, kada za to postoje opravdani razlozi, da praksa počinje najviše tjedan dana kasnije.

Svi studenti borave u pravilu jednako vrijeme u pojedinim odjelima tijekom izvršenja prakse.

Studenti trebaju biti upoznati s mjerama zaštite na radu prije dolaska na praksu. Upute o zaštiti na radu primaju se zajedno s Dnevnikom prakse.

Član 14.

Radionička i industrijska praksa traje 18 radnih dana (ali ne više od tri tjedna).

Student ne može raditi istog dana u dvije smjene, radi skraćivanja trajanja prakse.

III) DUŽNOSTI I PRAVA STUDENATA ZA VRIJEME PRAKSE

Član 15.

Student ima pravo i dužnost da izvrši radioničku i industrijsku praksu.

Kao posebnu obvezu preuzima student korištenje svih zaštitnih sredstava prema propisima o zaštiti na radu kao osiguranje za slučaj nesreće.

Član 16.

Student je na praksi dužan voditi "Dnevnik prakse". U "Dnevnik" se unose slijedeći podaci:

Ime i prezime studenta, godina studija, naziv radne organizacije gdje se izvršava praksa, ime i prezime instruktora - nadzornika rada.

Dnevno se unose podaci: kratke bilješke o poslovima koje je tijekom dana izvršio, opis alata s kojim je radio, skice izrađivanja s opisom radova bez detalja. Dnevnik potvrđuje instruktor.

Nakon izvršene prakse "Dnevnik prakse" student predaje u toku istog mjeseca nastavniku za praksu zajedno s prijavnicom.

IV) DISCIPLINSKA ODGOVORNOST STUDENATA

Član 17.

Za vrijeme prakse studenti su dužni pridržavati se propisa o disciplini koji važe u radnoj organizaciji u kojoj su na praksi (radno vrijeme, pridržavanje propisa zaštite na radu i sl.). Pored toga, student potpada pod propise o disciplinskoj odgovornosti studenata Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu.

Član 18.

Za vrijeme trajanje prakse, pored mjera predviđenih za prekršaje i propisima o disciplinskoj odgovornosti studenata, predviđene su i ove mjere:

- opomena predstavnika grupe,
- opomena predstavnika godine,
- opomena nastavnika za praksu,
- udaljenje s prakse.

O disciplinskim prekršajima koje povlače mjere pod 2), 3) i 4), sastavlja se zapisnik u koji se unose imena prisutnih osoba (instruktor-nadzornik, predstavnik grupe i prekršitelj), kratak opis prekršaja i izrečena mjera, odnosno prijedlog za izricanje mjere.

Zapisnik potpisuju prisutne osobe.

Zapisnik predaje predstavnik grupe nastavniku za praksu prilikom dnevnog obilaska.

Mjera pod 4) može se izreći u posebno teškim slučajevima kršenja discipline, tehnološkog procesa, ometanja drugih u vršenju prakse i radnih zadataka i u slučajevima nedoličnog ponašanja.

Ovu mjeru izriče nastavnik za praksu u dogovoru s instruktorom, nastavnikom godine i predstavnikom grupe studenata.

Član 19.

Predstavnik grupe odgovara za disciplinu svoje grupe. Sve manje nesuglasice rješava neposredno s instruktorom-nadzornikom.

V) ZAVRŠNE ODREDBE

Član 20.

Sva pitanja koja se odnose na praksu, a nisu regulirana ovim Pravilnikom, rješavat će nastavnik za praksu prema uputama dekana Fakulteta.

Član 21.

Stupanjem na snagu ovog Pravilnika prestaje važiti Pravilnik za obavljanje prakse studenata Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu donijet na sjednici Savjeta 29. svibnja 1980. godine.

Član 22.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom donošenja na sjednici Savjeta Fakulteta.

U Zagrebu 11.04.1985.

PREDSJEDNIK SAVJETA

Dr. Seid Tešnjak, v.r.

Znanstveno-nastavno vijeće Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu "Fakultet"), na svojoj 408. sjednici od 15. veljače 1992., donosi slijedeći

PRAVILNIK O USTANOVLJENJU I UVJETIMA DODJELJIVANJA NAGRADA "PRIZNANJE I PLAKETA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU"

Članak 1.

"Priznanje Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu" i "Plaketa Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu" (u daljnjem tekstu "Priznanje" i "Plaketa") službene su nagrade koje dodjeljuje Elektrotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu "Fakultet").

Članak 2.

Priznanje je povelja umjetničko-grafički oblikovana, s punim imenom Fakulteta, njegovim službenim ili uobičajenim simbolom, žigom, datumom i potpisom dekana. Prigodni dio teksta ovisit će o zaslugama nagrađenih.

Plaketa je od odgovarajućeg materijala, umjetnički oblikovana i visokostručne izrade. Plaketa treba u pravilu imati vidljivo istaknuto ili urezano puno ime Fakulteta, godinu početka nastave elektrotehnike na Sveučilištu u Zagrebu (1919.) i simbol Sveučilišta u Zagrebu.

Uz plaketu se istovremeno dodjeljuje 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 ovisit će o zaslugama nagrađenih.

Članak 3.

Priznanje se dodjeljuje za zasluge i učinak, postignutih izvan i iznad redovnih radnih obveza, u toku većih akcija koje Fakultet povremeno poduzima u cilju svog razvoja i napretka.

Plaketa se dodjeljuje za doprinose uspješnom razvoju i napretku Fakulteta, kao i za promicanje njegovih interesa u zemlji i inozemstvu. Taj doprinos mora biti priznat i ocijenjen kao opće vrijedan i izuzetno značajan za Fakultet kao cjelinu.

Članak 4.

Priznanje se dodjeljuje djelatnicima Fakulteta i drugih organizacija ili ustanova, a koji su tu nagradu zaslužili prema uvjetima članka 3., stavak 1. ovog Pravilnika.

Plaketa se dodjeljuje u pravilu fizičkim osobama koje nisu djelatnici Fakulteta, kao i pravnim osobama, ustanovama i organizacijama koje su tijekom više godina svojim radom, društvenim djelovanjem ili donacijama, neposredno ili posredno tu nagradu zaslužile prema uvjetima članka 3., stavak 2. ovog Pravilnika.

Iznimno se Plaketa može dodijeliti i djelatnicima Fakulteta koji su dugogodišnjim i samoprijegornim radom doprinjeli napretku Fakulteta.

Članak 5.

Priznanje i Plaketu dodjeljuje odlukom na svojoj sjednici Znanstveno-nastavno vijeće Fakulteta kada se za to steknu uvjeti, a na prijedlog dekana.

Dekan je čuvar dostojanstva i ugleda tih nagrada.

U izuzetnim slučajevima, a u skladu sa stavovima ovog Pravilnika, dekan ima pravo sam dodijeliti Priznanje ili Plaketu, o čemu je dužan naknadno izvijestiti Znanstveno-nastavno vijeće.

Članak 6.

U redovnom postupku, pismeno obrazloženi prijedlog za nagrađivanje Priznanjem ili Plaketom mogu uputiti Komisiji za praćenje i nagrađivanje znanstvenih i stručnih radova, dekan, organizacijske jedinice ili više članova Znanstveno-nastavnog vijeća Fakulteta.

Komisija o prijedlogu za nagrađivanje donosi mišljenje, a dekan odlučuje o predlaganju Znanstveno-nastavnom vijeću.

Članak 7.

Priznanje ili Plaketu nagrađenima uručuje dekan u pravilu na svečan način. Kada okolnosti to ne dopuštaju, dekan može ovlastiti i drugu osobu da uruči nagradu. Ako su nagrađeni u nemogućnosti da prisustvuju činu uručenja, nagrada se dostavlja službenom poštom.

Članak 8.

O dodijeljenim nagradama vodi se Knjiga evidencije koja registrira redni broj, ime i

prezime nagrađenog, odluku Znanstveno-nastavnog vijeća s kratkim obrazloženjem, datum odluke, način uručivanja i potpis primaoca.

Članak 9.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom donošenja na sjednici Znanstveno-nastavnog vijeća.

Broj: 45/2

U Zagrebu, 15. veljače 1992.

PRODEKAN

Prof.dr. Danilo Feretić

Znanstveno-nastavno vijeće Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu "Fakultet"), pridržavajući se duha i tradicije Nagrade "Josip Lončar" na svojoj 408. sjednici od 15. veljače 1992., donosi obnovljeni tekst Pravilnika kako slijedi

PRAVILNIK O NAGRADI I UVJETIMA DODJELJIVANJA NAGRADE
"JOSIP LONČAR" NA ELEKTROTEHNIČKOM FAKULTETU
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Članak 1.

Nagrada "Josip Lončar" Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu Nagrada "Josip Lončar") utemeljena je odlukom Vijeća nastavnika na 178. sjednici od 13. studenog 1971. godine.

Članak 2.

Nagrada "Josip Lončar" dodjeljuje se za istaknute uspjehe u studiju, znanstvenoistraživačkom radu i nastavi na područjima elektrotehnike i računarstva.

Nagrada za uspjeh u studiju dodjeljuje se studentima Fakulteta.

Za znanstvenoistraživački rad nagrada se dodjeljuje magistrandima postdiplomskih studija i doktorandima Fakulteta.

Nagradu "Josip Lončar" mogu dobiti i znanstvenoistraživački djelatnici i nastavnici Fakulteta koji se istaknu znanstvenim dostignućima i ostvare zapažen doprinos 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, ovisit će o zaslugama nagrađenih.

Plakete su od metala odgovarajuće boje; umjetnički oblikovane i visokostručne izgrade. Plakete imaju na jednoj strani lik dr. 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, ovisit će 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 i znanstveno-stručnoj djelatnosti Fakulteta.

Brončane plakete dodjeljuju se studentima na kraju studija, koji su položili sve ispite i tijekom studija pokazali stalnost visokih prosjeka ocjena u savlađivanju disciplina obuhvaćenih studijem.

Brončana se plaketa može dodijeliti i za naročite rezultate postignute prilikom izrade diplomskog rada.

Srebrna plaketa dodjeljuje se za značajne i naročito uspješne magistarske radove i doktorske disertacije, kao i za trajnije priloge nastavi, znanosti i struci, koji su po općoj ocjeni rezultirali unapređenju nastave pojedinih predmeta.

Zlatna plaketa Nagrade "Josip Lončar" nagrada je za životno djelo znanstveno-nastavnih djelatnika ovog Fakulteta i na ovom Fakultetu.

Zlatna plaketa dodjeljuje se nastavnicima i suradnicima, koji su doprinjeli unapređenju nastave objavljivanjem zapaženih znanstvenih ili stručnih djela u svezi s nastavom ili onima koji su na tom području djelovali tijekom više godina, tako da su svojim radom afirmirali izvođenje nastave određene discipline.

Zlatna plaketa može se dodijeliti i ostalim znanstvenoistraživačkim djelatnicima, koji su svojim višegodišnjim radom ostvarili bitan utjecaj na unapređivanje nastavnog i znanstvenoistraživačkog rada na Fakultetu.

Članak 5.

Prijedloge za dodjelu nagrada mogu podnijeti:

a) za priznanja i brončane plakete: Vijeća smjerova i diplomatske komisije na inicijativu Komisije za praćenje i nagrađivanje znanstvenih i stručnih radova.

b) za srebrne plakete: komisije za obranu magistarskih radova, komisije za obranu doktorskih disertacija, dekan, kolegij Fakulteta i zavodi

c) za zlatne plakete: dekan, kolegij Fakulteta i zavodi.

Prijedlozi s pismenim obrazloženjem upućuju se Komisiji za praćenje i nagrađivanje

znanstvenih i stručnih radova u pravilu do prvog ponedjeljka u mjesecu prosincu.

Komisija prethodno raspravlja pristigle prijedloge, te podnosi izvještaj o tim prijedlozima Znanstveno-nastavnom vijeću, sa svojim mišljenjem i prijedlogom za dodjelu nagrada.

Članak 6.

Nagrade "Josip Lončar" dodjeljuje svojom odlukom Znanstveno-nastavno vijeće Fakulteta, i to u pravilu svake godine na sjednici koja se održava u mjesecu prosincu.

Nagrade se dodjeljuju za prethodnu školsku godinu.

Znanstveno-nastavno vijeće je čuvar dostojanstva i ugleda Nagrade "Josip Lončar".

Podjela nagrada obavlja se u pravilu na prigodnoj svečanoj sjednici Znanstveno-nastavnog vijeća u mjesecu siječnju naredne kalendarske godine.

Nagrade uručuje dekan.

Članak 7.

O dodijeljenim nagradama vodi se Knjiga evidencije koja registrira redni broj, ime i prezime nagrađenog, odluku Znanstveno-nastavnog vijeća s kratkim obrazloženjem, datumom odluke i potpisom primaoca.

Članak 8.

Stupanjem na snagu ovog Pravilnika prestaje važiti Pravilnik o nagradi i uvjetima dodjeljivanja nagrade "Josip Lončar" na Elektrotehničkom fakultetu.

Članak 9.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom donošenja na sjednici Znanstveno-nastavnog vijeća.

Broj: 45-1

U Zagrebu, 15. veljače 1992.

PRODEKAN

Prof. dr. Danilo Feretić

Znanstveno-nastavno vijeće Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu "Fakultet"), na svojoj 408. sjednici od 15. veljače 1992., godnosi slijedeći

P R A V I L N I K
O UVJETIMA I NAČINU DODJELE SPOMEN DIPLOMA U POVODU
50-te OBLJETNICE ZAVRŠETKA STUDIJA
ELEKTROTEHNIKE U ZAGREBU

Članak 1.

Spomen diploma Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu utemeljena je odlukom Znanstveno-nastavnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta na 405. sjednici od 16. studenog 1991. godine.

Članak 2.

Spomen diploma dodjeljuje se bivšim studentima elektrotehnike nakon navršenja pedeset godina od diplomiranja na Tehničkom odnosno Elektrotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Članak 3.

Tekst Spomen diplome je propisan i usvojen od Znanstveno-nastavnog vijeća.

Članak 4.

Spomen diplomu podjeljuje svojom odlukom Znanstveno-nastavno vijeće i to u pravilu svake godine na sjednici koja se održava u mjesecu siječnju. Uručenje Spomen diploma obavljat će se na prigodnoj svečanosti.

Članak 5.

Spomen diploma se podjeljuje za pedesetgodišnje razdoblje navršeno prethodne školske godine.

Članak 6.

Primaocem Spomen diplome utvrđuje studentska služba na temelju popisa diplomiranih u školskoj godini unazad 50 godina od školske godine koja je prethodila tekućoj.

Članak 7.

Odluku o dodjeli Spomen diplome donosi Znanstveno-nastavno vijeće na svojoj sjednici u prosincu iste školske godine.

Članak 8.

Tajništvo Fakulteta će nakon sjednice u mjesecu prosincu pismeno pozvati primaoce na svečano uručenje Spomen diploma.

Članak 9.

O primaocima Spomen diploma vodi se posebna knjiga s podacima, u koju se prigodom uručjenja diploma oni i potpisuju.

Članak 10.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu danom donošenja na sjednici Znanstveno-nastavnog vijeća.

Broj: 45/3

U Zagrebu, 15. veljače 1992.

PRODEKAN

Prof.dr. Danilo Feretić

REKTOROVA NAGRADA ZA NAJBOLJE PISANE STUDENTSKE RADOVE ZNAJSTVENOG I STRUČNOG SADRŽAJA TE UMJETNIČKIH OSTVARENJA STUDENATA

U poticanju kreativnog rada te promicanju vrhunskih vrijednosti studentskog stvaralaštva, Sveučilište u Zagrebu nagrađuje svake godine Rektorovom nagradom najbolje radove znanstvenog odnosno stručnog sadržaja te umjetnička ostvarenja studenata. Rektorova nagrada podijeljuje se u okviru Dana Sveučilišta u Zagrebu, a u povodu Dana državnosti, a prema slijedećim kriterijima:

- svrha je natječaja stimulacija znanstvenog i kreativnog rada studenata
- natječaj raspisuju Fakulteti
- na natječaju mogu sudjelovati pojedini studenti, grupe studenata s jednog fakulteta i apsolvanti
- rad koji sudjeluje u natječaju može biti u vezi s diplomskim radom, ali ne može biti integralni tekst tog rada
- ako jedan rad nije prihvaćen za natječaj jedne godine zbog toga što je bilo boljih, može sudjelovati na natječaju i druge godine
- rad koji sudjeluje u natječaju, može biti u vezi s nastavnim planom i programom pojedinog studija, ali može biti i bez uske veze s njim
- rad koji sudjeluje u natječaju mora biti takav da ga se može objaviti u stručnom časopisu
- pojedini student može se natjecati samo s jednim samostalnim radom. Ako se pored toga natječe radom koji je rezultat timskog rada, za taj rad ne može biti posebno nagrađen. Isto tako ne može biti nagrađen s dvije nagrade ako je sudjelovao u dva timska rada
- svaki fakultet predlaže svaki rad za I. ili za II. nagradu
- natječaj je permanentan, a teme se ne raspisuju
- Sveučilište će primati samo one radove koje predloži Znanstveno-nastavno vijeće fakulteta.

IV

NASTAVNI PLANOVI

Pripremni dio studija

Tab.I. NASTAVNI PLAN ZA PRVU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	I. semestar	II. semestar
1001	Matematika I	4+4+0+0*	
1002	Matematika II		4+4+0+0*
1003	Fizika I	3+2+1+0*	
1004	Fizika II		3+2+1+0*
1005	Fizikalne osnove elektrotehnike	3+2+2+0*	
1006	Osnove elektrotehnike		3+2+2+0*
1007	Tehničko dokumentiranje	0+0+0+2	0+0+0+2**
1008	Elektronička računala I	1+1+1+0*	
1009	Elektrotehnička tehnologija		2+0+1+0*
1013	Tjelesni odgoj		
	Ukupno sati tjedno:	11+9+4+2	12+8+4+2
	Sveukupno:	26	26
	Broj ispita:	4	4

Tab.II. NASTAVNI PLAN ZA DRUGU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	I. semestar	II. semestar
2001	Matematika III	4+4+0+0*	
2003	Fizika III	3+2+0+0*	
2006	Mehanika	2+2+0+0*	
2007	Mjerenja u elektrotehnici	2+0+3+0	2+0+3+0*
2008	Elektronički elementi		3+2+1+0*
2011	Osnove elektroenergetike	3+1+0+0*	
2012	Teorija mreža i linija		4+2+0+0*
2013	Osnove električkih strojeva		3+2+0+0*
2015	Radionička praksa		da
2016	Tjelesni odgoj		
2017	Znanost i tehnologija	2+2+0+0*	
2018	Industrijska sociologija		2+2+0+0*
9005	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0***
	Ukupno sati tjedno:	18+11+3+0	16+8+4+0
	Sveukupno:	32	28
	Broj ispita:	5	5

* Pokazatelj za polaganje ispita u semestru.

** Ocjena iz Tehničkog dokumentiranja stječe se na temelju izrađenih propisanih grafičkih vježbi

*** Provjeravanje znanja iz stranog jezika vrši se putem kontrolne zadaće na kraju IV. semestra.

Stručni dio studija
Smjer: ELEKTROENERGETIKA

Tab. III. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3104	Teoretska elektrotehnika	3+3+0+0*	
3116	Energetski procesi	4+3+0+0*	
3102	Transformatori	2+2+0+0*	
3110	Onove mehaničkih konstrukcija	2+1+0+0*	
3105	Elektronički sklopovi	3+1+1+0*	
3120	Inženjerska ekonomika	2+0+0+0*	
3121	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3107	Rasklopna postrojenja		4+1+3+0*
3114	Rasklopna postrojenja		0+0+0+1
3118	Energetska elektronika		2+0+1+0*
3108	Sinkroni strojevi		3+1+0+0*
3117	Elektroenergetske mreže I		4+1+1+0*
3119	Regulacijska tehnika		4+2+1+0*
3111	Industrijska praksa II		da
	Ukupno sati tjedno:	18+10+1+0	19+5+6+1
	Sveukupno:	29	31
	Broj ispita:	6	6

Usmjerenje: Izgradnja i pogon elektroenergetskih sistema

Tab. IV. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4019	Odabrana poglavlja matematike	3+2+0+0*	
4014	Elektrane	2+0+2+0*	
4011	Elektrane	0+0+0+1	
4001	Elektroenergetske mreže I	0+0+0+1	
4005	Sinkroni strojevi	0+0+0+1	
4002	Elektroenergetske mreže II	3+1+1+0*	
4012	Elektroenergetske mreže II	0+0+0+1	
4004	Tehnika visokog napona	3+0+2+0*	
4003	Električki motori	2+0+1+0*	
4006	Elektroenergetski sistem	3+0+1+0*	
4017	Elektroenergetski sistem	0+0+0+1	
4015	Elektroenergetske mreže III		4+0+1+0*
4007	Relejna zaštita		3+1+2+0*
4020	Konstruktivski program		0+0+5+0
5...	Izborni predmeti		13 sati
	Ukupno sati tjedno:	16+3+7+5	7+1+8+0
	Sveukupno:	31	29
	Broj ispita:	6	2**

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** bez izbornih predmeta

Usmjerenje: Upravljanje elektroenergetskim sistemima
 Tab.V. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4119	Odabrana poglavlja matematike	3+2+0+0*	
4114	Elektrane	2+0+2+0*	
4111	Elektrane	0+0+0+1	
4104	Tehnika visokog napona	3+0+2+0*	
4116	Elektroenergetske mreže I	0+0+0+1	
4118	Sinkroni strojevi	0+0+0+1	
4103	Električki motori	2+0+1+0*	
4123	Digitalno upravljanje	3+2+2+0*	
4120	Regulacije u EE sistemu	2+0+1+0*	
4121	Upravljanje u EE sistemu		3+0+2+0*
4122	Upravljanje u EE sistemu		0+0+0+1
4107	Relejna zaštita		3+1+2+0*
4124	Konstruktivski program		0+0+5+0*
5...	Izborni predmeti		13 sati
Ukupno sati tjedno:		15+4+8+3	6+1+9+1
Sveukupno:		30	30
Broj ispita:		6	2**

Usmjerenje: Opća energetika
 Tab. VI. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4214	Odabrana poglavlja matematike	3+2+0+0*	
4215	Elektrane	2+0+2+0*	
4216	Elektrane	0+0+0+1	
4217	Tehnika visokog napona	3+0+2+0*	
4231	Elektroenergetske mreže I	0+0+0+1	
4218	Sinkroni strojevi	0+0+0+1	
4219	Električki motori	2+0+1+0*	
4220	Elektroenergetski sistem	3+0+1+0*	
4221	Elektroenergetski sistem	0+0+0+1	
4222	Uvod u nuklearnu fiziku	2+2+0+0*	
4223	Energetski izvori		3+2+0+0*
4224	Energetski izvori		0+0+0+1
4225	Energetski sistemi i bilance		3+2+0+0*
4226	Energetski sistemi i bilance		0+0+0+1
4227	Operacijska istraživanja		2+2+0+0*
4228	Ekonomika u energetici		2+2+0+0*
4229	Energetika i okoliš		2+1+0+0*
4230	Konstruktivski program		0+0+7+0
Ukupno sati tjedno:		15+4+6+4	12+9+7+2
Sveukupno:		29	30
Broj ispita:		6	5

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** bez izbornih predmeta

Smjer: ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJA

Tab.VII. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3201	Teoretska elektrotehnika	3+3+0+0*	
3213	Transformatori	2+2+0+0*	
3214	Električki strojevi I	2+2+0+0*	
3204	Mehaničke konstrukcije	4+1+0+0*	
3209	Osnovni elektronički sklopovi	2+2+1+0*	
3219	Odabrana poglavlja matematike	3+2+0+0*	
3215	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3212	Mehaničke konstrukcije		0+0+0+2
3216	Električki strojevi II		3+3+0+0*
3211	Električki strojevi II		0+0+0+1
3218	Regulacijska tehnika		4+2+1+0*
3203	Energetska elektronika		2+0+2+0*
3217	Impulsni i digitalni sklopovi		3+2+2+0*
3210	Industrijska praksa		da
Ukupno sati tjedno:		18+12+1+0	14+7+5+3
Sveukupno:		31	29
Broj ispita:		6	5

Tab.VIII. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4302	Električki strojevi III	2+0+1+0*	
4303	Električki strojevi III	0+0+0+2	
4304	Elektromotorni pogoni	3+2+0+0*	
4305	Regulacija elektr. strojeva	3+1+2+0*	
4306	Digitalno upravljanje	3+1+1+0*	
4310	Diskretni i nelinearni sistemi regulacije	3+1+1+0*	
4308	Razvod električne energije	3+1+0+0*	
4309	Razvod električne energije	0+0+0+1	
4307	Električki strojevi IV		3+1+3+0*
4301	Inženjerska ekonomika		2+0+0+0*
4311	Konstruktivski program		0+0+5+0
5...	Izborni predmeti		15 sati
Ukupno sati tjedno:		17+6+5+3	5+1+8+0
Sveukupno:		31	29
Broj ispita:		6	2**

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** bez izbornih predmeta

Smjer: INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA

Tab.IX. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3311	Odabrana poglavlja matematike	3+2+0+0*	
3304	Elektronički sklopovi	4+1+2+0*	
3303	Elektronička mjerenja i komponente	3+1+3+0*	
3312	Teorija sistema i signala	3+2+2+0*	
3313	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3306	Impulsna i digitalna elektronika		4+2+2+0*
3314	Elektronička instrumentacija		4+1+3+0*
3315	Automatsko upravljanje		4+2+2+0*
3316	Tehnologija hibridnih i monolitnih sklopova		2+1+1+0*
3317	Inženjerska ekonomika		2+0+0+0*
3310	Industrijska praksa		da
Ukupno sati tjedno:		15+6+7+0	18+6+8+0
Sveukupno:		28	32
Broj ispita:		4	6

Tab. X. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODNU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4411	Elektronička računala	3+2+1+0*	
4412	Sustavi za obradu signala	4+1+2+0*	
4416	Sistemi za prijenos i telemetriju	3+2+1+0*	
4414	Biomedicinska elektronika	2+1+1+0*	
4419	Projektiranje digitalnih sistema	3+0+2+0*	
4415	Tehnologija i primjena monolitnih struktura	2+0+1+0*	
4413	Energetska elektronika		2+0+1+0*
4417	Nelinearni sistemi		2+1+1+0*
4418	Konstrukcija i proizvodnja elektroničkih uređaja		3+2+1+0*
4220	Konstruktivski program		0+0+5+0
5...	Izborni predmeti		11 sati
Ukupno sati tjedno:		17+6+8+0	7+3+8+0
Sveukupno:		31	29
Broj ispita:		6	3**

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** bez izbornih predmeta

Smjer: TELEKOMUNIKACIJE I INFORMATIKA

Tab.XI. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3401	Teorija informacije	3+1+2+0*	
3402	Logička algebra	3+1+2+0*	
3403	Mikrovalna elektronika	3+1+2+0*	
3404	Elektronički sklopovi	4+1+2+0*	
3411	Stohastička matematika	3+2+0+0*	
3413	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3407	Informacijske mreže		3+1+0+0*
3408	Digitalni automati		3+1+0+0*
3406	Impulsna i digitalna elektronika		4+2+2+0*
3417	Inženjerska ekonomika		2+0+0+0*
3418	Laboratorij telekomunikacija i informatike I		0+2+6+0
3410	Industrijska praksa		da
Ukupno sati tjedno:		18+6+8+0	14+6+8+0
Sveukupno:		32	28
Broj ispita:		5	5

Tab.XII. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4512	Komutacijski sistemi	3+0+0+0*	
4515	Transmisijski sistemi i terminali	3+0+0+0*	
4516	Telekomunikacijske mreže	3+0+0+0*	
4513	Prijenos i obrada podataka	3+0+0+0*	
4517	Primjena računala u komunikacijama	3+0+0+0*	
4514	Efikasnost informacijskih sistema	3+0+0+0*	
4511	Elektronička računala	3+2+1+0*	
4518	Laboratorij telekomunikacija i informatike II	0+2+6+0	
4519	Integrirane digitalne mreže - seminar		0+2+6+0
4520	Konstruktivski program		0+0+6+0
5...	Izborni predmeti		12 sati
Ukupno sati tjedno:		21+4+7+0	0+2+12+0
Sveukupno:		32	26
Broj ispita:		7	0+3**

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** broj ispita izbornih predmeta

Smjer: AUTOMATIKA

Tab.XIII. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3504	Elektronički sklopovi	4+1+2+0*	
3511	Odabrana poglavlja matematike	3+2+0+0*	
3503	Elementi automatike	2+0+2+0*	
3512	Teorija sistema i signala	3+2+0+0*	
3505	Automatsko upravljanje sistemima I	4+2+1+0*	
3513	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3506	Impulsna i digitalna elektronika		4+2+2+0*
3508	Analogna i hibridna tehnika		3+1+2+0*
3509	Automatsko upravljanje sistemima II		4+2+2+0*
3514	Elektronička instrumentacija i konstrukcije		3+1+2+0*
3510	Industrijska praksa		da
	Ukupno sati tjedno:	18+7+5+0	16+6+8+0
	Sveukupno:	30	30
	Broj ispita:	5	5

Tab. XIV. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4611	Elektronička računala	3+2+1+0*	
4613	Sistemi i sklopovi za obradu signala	3+0+2+0*	
4614	Automatsko upravljanje sistemima III	4+2+2+0*	
4615	Automatsko upravljanje proizvodnim procesima	3+1+2+0*	
4616	Slijedni sistemi	3+0+2+0*	
4612	Računala i procesi		3+1+2+0*
4617	Inženjerska ekonomika		2+0+0+0*
4618	Konstruktivski program		0+0+6+0
5...	Izborni predmeti		16 sati
	Ukupno sati tjedno:	16+5+9+0	5+1+8+0
	Sveukupno:	30	30
	Broj ispita:	5	2**

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** bez izbornih predmeta

Smjer: RAČUNARSKA TEHNIKA

Tab. XV. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3604	Elektronički sklopovi	4+1+2+0*	
3611	Stohastička matematika	3+2+0+0*	
3603	Analiza primjenom računala	4+3+4+0*	
3612	Teorija sistema i signala	3+2+0+0*	
3613	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3606	Impulsna i digitalna elektronika		4+2+2+0*
3605	Arhitektura i organizacija digitalnih računala		4+0+6+0*
3608	Tehnika programiranja		2+1+2+0*
3609	Numerička matematika		3+2+0+0*
3610	Industrijska praksa		da
Ukupno sati tjedno:		16+8+6+0	15+5+10+0
Sveukupno:		30	30
Broj ispita		4	5

Tab. XVI. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4711	Elektronička računala	3+2+1+0*	
4714	Projektiranje digitalnih sistema	3+0+4+0*	
4715	Memorije	3+0+2+0*	
4716	Sistemske programe	3+0+3+0*	
4717	Jezični procesori	3+0+3+0*	
4713	Modeliranje i simuliranje		3+0+2+0*
4712	Operacijska istraživanja		2+2+0+0*
4718	Inženjerska ekonomika		2+0+0+0*
4719	Konstruktivni program		0+2+9+0
5...	Izborni predmeti		8+0+0+0
Ukupno sati tjedno:		15+2+13+0	15+4+11+0
Sveukupno:		30	30
Broj ispita		5	3+4**

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** broj ispita izbornih predmeta

Smjer: RADIOKOMUNIKACIJE I PROFESIONALNA ELEKTRONIKA

Tab. XVII. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3704	Elektronički sklopovi	4+1+2+0*	
3701	Teorija informacija	3+1+2+0*	
3703	Mikrovalna elektronika	3+1+2+0*	
3711	Stohastička matematika	3+2+0+0*	
3705	Elektroakustika	2+0+2+0	2+1+2+0*
3707	Mikrovalni generatori		2+0+2+0*
3713	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3708	Visokofrekvencijska elektronika		4+2+2+0
3709	Radiorelejne i satelitske komunikacije		2+0+1+0*
3706	Impulsna i digitalna elektronika		4+2+2+0*
3714	Industrijska praksa		da
	Ukupno sati tjedno:	17+5+8+0	16+5+9+0
	Sveukupno:	30	30
	Broj ispita:	4	6

Tab. XVIII. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4808	Radari i radiokomunikacije	4+1+2+0*	
4804	Radiolokacija i radiotelemetrija	4+1+2+0*	
4803	Prijemnici	3+0+2+0*	
4801	Elektronička računala	3+2+1+0*	
4806	Tonfrekvencijska tehnika	3+0+2+0*	
4826	Televizija		3+0+3+0*
4825	Magnetsko registriranje		2+0+1+0*
4834	Inženjerska ekonomika		2+0+0+0*
4836	Konstruktivski program		0+0+5+0
4839	Seminar		0+2+0+0
5...	Izborni predmeti		8+0+4+0
	Ukupno sati tjedno:	17+4+9+0	15+2+13+0
	Sveukupno:	30	30
	Broj ispita:	5	3**

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru ** bez izbornih predmeta

Smjer: ENERGETSKE TEHNOLOGIJE
Tab. XIX. NASTAVNI PLAN ZA TREĆU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	V. semestar	VI. semestar
3801	Odabrana poglavlja energetske fizike	3+2+0+0*	
3816	Energetski procesi	4+3+0+0*	
3862	Osnove teorije nuklearnog reaktora	3+1+0+1*	
3802	Transformatori	2+2+0+0*	
3810	Osnove mehaničkih konstrukcija	2+1+0+0*	
3804	Elektronički sklopovi	3+1+1+0*	
3806	Strani jezik	2+0+0+0	2+0+0+0*
3807	Rasklopna postrojenja		4+1+3+1*
3808	Sinkroni strojevi		3+1+0+0*
3872	Motori i motorni pogoni		3+0+1+0*
3805	Regulacijska tehnika		4+2+1+0*
3871	Energetska elektronika		2+0+1+0*
3811	Industrijska praksa		da
Ukupno sati tjedno:		19+10+1+1	18+4+6+1
Sveukupno:		31	29
Broj ispita:		6	6

Tab. XX. NASTAVNI PLAN ZA ČETVRTU NASTAVNU GODINU

Oznaka	P r e d m e t	VII. semestar	VIII. semestar
4961	Odabrana poglavlja matematike	3+2+0+0*	
4966	Elektrane	2+0+2+1*	
4903	Prelaz topline u energetskim postrojenjima	3+1+0+1*	
4977	Laboratorij za detekciju i zaštitu od zračenja	0+0+4+0	
4969	Gorivi ciklusi i reaktorski materijali	3+1+0+0*	
4975	Regulacija energetskih postrojenja	3+0+2+0*	
4970	Inženjerska ekonomika	2+0+0+0*	
4901	Elektroenergetski sistem i mreže		4+1+1+0*
4923	Izvori energije		3+1+0+0*
4929	Energetika i okoliš		2+1+0+0*
4964	Nuklearna energetska postrojenja		4+1+0+1*
4976	Sigurnost nuklearnih postrojenja		3+1+0+0*
4990	Konstruktivski program		0+0+5+0*
5...	Izborni predmet		2+2+0+0*
Ukupno sati tjedno:		16+4+8+2	18+7+1+6
Sveukupno:		31	32
Broj ispita:		6	6

* pokazatelj za polaganje ispita u semestru

NASTAVNI PLANOVI ZA IZBORNE PREDMETE PO SMJEROVIMA

a) IZ PRIPREMNOG DIJELA STUDIJA

5001	Ivanšić, Korkut:	Parcijalne diferencijalne jednačbe	2+2
5002	Javor, Korkut:	Integralne jednačbe i račun varijacija	2+2
5003	Ugrin-Šparac:	Multivarijantna statistika	2+2
5004	Butković:	Jednačbe diferencija	2+2
5005	Knapp:	Uvod u nuklearnu fiziku	2+2
5006	Henč-Bartolić:	Fizika lasera	2+2
5007	Knapp, Kulišić:	Novi izvori energije	2+2
5008	Bego:	Mjerna tehnika: izabrana poglavlja	2+2
5009	Haznadar:	Konverzija energije	2+2
5010	Haznadar, Štih:	Numeričke metode za projektiranje u energetici	2+2
5011	Haznadar, Berberović:	Numerički proračun polja u strojevima	2+2

b) Smjer: ELEKTROENERGETIKA

5008	Bego:	Mjerna tehnika; izabrana poglavlja	2+2
5009	Haznadar:	Konverzija energije	2+2
5010	Haznadar, Štih:	Numeričke metode za projektiranje u energetici	2+2
5012	Ban, Gašparac:	Motorni pogoni	2+1
5013	***	Elektrotermija	2+1
5014	Jeger, Vranješ:	Metode organizacije	2+1

5015	Miliša, Meštrović:	Električki aparati	4+2
5016	Gašparac, Kovačić:	Projektiranje industrijskih postrojenja	2+2
5017	Šodan:	Raspodjela opterećenja u EE sistemu	2+2
5018	Čavlina, Uglešić:	Vodovi i napajanja električne vuče	2+2
5019	Mileusnić:	Sigurnost na radu	2+2
5020	Jemrić:	Električka rasvjeta	2+2
5021	Markovčić:	Veleprijenos električne energije	2+2
5022	Hebel:	Primjena elektroničkih računala u elektroenergetici	2+2
5023	Mikuličić:	Pouzdanost elektroenergetskog sustava	2+2
5024	Šodan:	Automatizacija električkih postrojenja	3+2
5025	Filipović:	Optimalni pogon elektroenergetskog sustava	2+2
5026	***	Tehnika prijenosa signala	2+2
5027	Čupin:	Projektiranje električnih postrojenja	3+2
5028	Tešnjak:	Dinamika EE sistema	2+2
5029	Pašalić, Erceg:	Regulacija električkih strojeva u elektranama	2+2
5030	Šodan, Krajcar:	Specifičnosti električkih postrojenja	2+2
5031	Knapp:	Osnove i primjene supravodljivosti	2+1
5032	Urbiha-Feuerbach:	Nadzemni vodovi	2+2
5033	Cvetković:	Izgradnja visokonaponskih mreža	2+2
5034	Zlatar:	Relejna zaštita: izabrana poglavlja	2+2
5035	Srb:	Niskonaponske mreže i instalacije	2+2
5036	Babić:	Stabilnost elektroenergetskog sistema	2+2

5037	Tuk, Uglešić:	Izabrana poglavlja iz tehnike visokih napona	2+2
5157	Šodan, Morvaj:	Štednja energije	2+2
5160	Feretić:	Osnove nuklearnih elektrana	2+2

c) Smjer: ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJA

5008	Bego:	Mjerna tehnika - izabrana poglavlja	2+2
5011	Haznadar, Berberović:	Numerički proračun polja u strojevima	2+2
5013	***	Elektrotermija	2+1
5014	Jeger, Vranješ:	Metode organizacije	2+1
5015	Miliša, Meštrović:	Električki aparati	4+2
5016	Šimunić:	Projektiranje industrijskih postrojenja	2+2
5019	Mileusnić:	Sigurnost na radu	2+2
5031	Knapp:	Osnove i primjene supravodljivosti	2+1
5038	Maljković:	Konstrukcija električkih rotacionih strojeva	4+2
5039	Gašparac:	Laboratorij električkih strojeva	2+4
5040	Ban, Maljković:	Generalna teorija električkih strojeva	3+2
5041	Valković,Kelemen:	Odabrana poglavlja iz transformatora	3+2
5042	Pašalić, Erceg:	Laboratorij regulacije el.strojeva	2+4
5043	Srblijić:	Laboratorij digitalnog upravljanja	2+4
5044	Benčić:	Energetska elektronika - izabrana poglavlja	2+2
5045	Ban:	Linearni i koračni motori	2+2
5046	Miletić:	Tehnologija električnih industrijskih proizvoda	2+1

5047	Benčić:	Integrirani sklopovi energetske elektronike	2+1
5048	Tuk, Uglešić:	Tehnika visokih napona	2+2
5049	Šubat:	Električna vuča	3+1
5054	Babić, Jurišić-Zec:	Identifikacija procesa	2+2
5088	Crnošija, Kovačić:	Računala u projektiranju i upravljanju sistemima	2+2
5089	Kuljača, Vukić:	Automatizacija plovnih objekata	2+2
5099	Szabo:	Industrijska elektronika-analogna	2+2
5100	Szabo:	Elektronički izvori napajanja	2+2

d) Smjer: INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA

5014	Jeger, Vranješ:	Metode organizacije	2+1
5044	Benčić:	Energetska elektronika - izabrana poglavlja	2+2
5050	Šantić:	Pretvornici i procesna mjerenja	2+2
5051	Stare:	Mjerni sistemi u industriji	2+2
5052	Jeren:	Sistemi za mjerenje i praćenje procesa	2+2
5053	Babić:	Višedimenzionalna obrada signala	2+1
5054	Babić, Jurišić-Zec:	Identifikacija procesa	2+2
5055	Mijat, Čosić:	Projektiranje filtara	2+2
5056	Babić, Jeren:	Digitalna obrada signala	2+2
5057	Mijat, Čosić, Babić:	Sklopovi s preklapanim kapacitetima	2+2
5058	Naglić, Čosić:	Numeričke metode u analizi mreža i sistema	2+2
5059	Šantić, Magjarević:	Izabrana poglavlja iz biomedicinske tehnike	2+2
5060	Tonković, Magjarević:	Bioelektrički sustavi	2+2

5061	Tonković, Stare:	Automatizirana instrumentacija	2+2
5062	Vujnović, Maletić:	Tehnika audiometrije	2+2
5063	Budin:	Programski sustavi za rad u realnom vremenu	2+2
5064	Divković-Pukšec:	Specijalne poluvodičke komponente	2+2
5065	Somek, Vujnović:	Osnove elektroakustike	2+2
5066	Pašalić:	Upravljanje elektromotornim pogonima	2+2
5106	Biljanović:	Pouzdanost i ispitivanje integriranih sklopova	2+2
5107	Butković, Zelić:	Aplikacijski specifični integrirani sklopovi (ASIC)	2+2
5108	Butković:	Projektiranje integriranih elektroničkih sklopova	2+2

e) Smjer: TELEKOMUNIKACIJE I INFORMATIKA

5014	Jeger, Vranješ:	Metode organizacije	2+1
5065	Somek, Vujnović:	Osnove elektroakustike	2+2
5067	Lovrek, Jevtić, Matić:	Primjena računala u analizi i sintezi digitalnih sistema	2+2
5068	Knežević, Skočir:	Organizacija obrade podataka	2+2
5069	Kos, Gračanin:	Algoritamske metode optimizacije sistema	2+2
5070	Kunštić, Mikuc:	Elektronički komutacijski sistemi	2+2
5071	Tkalić, Mikac:	Dijagnostika i pouzdanost digitalnih automata	2+2
5072	***	Projektiranje telekomunikacijskih mreža	2+2
5073	Kunštić, Flam, Mikec:	Organizacija i eksploatacija telekomunikacijskih mreža	2+2

5074	Kos, Brlić, Opačić:	Promet u informacijskim mrežama	2+2
5075	Mikac, Lovrek:	Digitalni transmisijski sistemi	2+2
5076	Kos, Bažant:	Prijenos podataka	2+2
5077	***	Ekonomika elektroničkih sistema	2+2
5078	***	Indirektni sistemi komutacija	2+2
5079	***	Perturbacije i smetnje	2+2
5080	Šehović, Carić:	Komunikacijski sistemi za daljinsko upravljanje i mjerenje	2+2
5081	Šehović:	Kodovi i kodiranje	2+2
5082	Zentner:	Radiokomunikacije	2+2
5083	Biljanović:	Integrirani elektronički sklopovi	2+2

f) Smjer: AUTOMATIKA

5014	Jeger, Vranješ:	Metode organizacije	2+1
5045	Ban:	Linearni i koračni motori	2+2
5054	Babić, Jurišić-Zec:	Identifikacija procesa	2+2
5060	Tonković, Magjarević:	Bioelektrički sustavi	2+2
5084	Žagar:	Mikroračunala	2+2
5085	Smiljanić, Žiljak:	Kompjutorski simulacijski jezici	2+2
5086	Zimmermann-Pavčević:	Mjerenje u industriji	2+2
5087	Zimmermann-Pavčević:	Teorija osjetljivosti sistema automatskog upravljanja	2+2
5088	Crnošija, Kovačić:	Računala u projektiranju i upravljanju sistemima	2+2

5089	Kuljača, Vukić:	Automatizacija plovnih objekata	2+2
5090	Janjanin:	Upravljanje i sigurnost prometa	2+2
5092	Husar:	Sustavi za daljinski nadzor i upravljanje	2+2
5093	Husar:	Alarmni sustavi	2+2
5094	Jurišić-Zec:	Projektiranje i vođenje projekata automatike	2+2
5095	Maričić:	Programsko inženjerstvo za sisteme u realnom vremenu	2+2
5096	Kovačić, Bodlović:	Upravljanje u robotici	2+2
5097	Kuljača, Vukić:	Nelinearni diskretni sistemi	2+2
5098	***	Prijenos digitalne informacije	2+2
5100	Szabo:	Elektronički izvori napajanja	2+2
5156	Kuljača, Vukić:	Adaptivni sistem upravljanja	2+2
5158	Ban, Crnošija:	Industrijski roboti i fleksibilni proizvodni sistemi	2+2

g) Smjer: RAČUNARSKA TEHNKA

5014	Jeger, Vranješ:	Metode organizacije	2+1
5063	Budin:	Programski sustavi za rad u realnom vremenu	2+2
5084	Žagar:	Mikroračunala	2+2
5099	Szabo:	Industrijska elektronika - analogna	2+2
5100	Szabo:	Elektronički izvori napajanja	2+2
5101	Budin, Sužnjević:	Računarska grafika	2+2
5102	Budin:	Projektiranje primjenom računala	2+2

5103	Kette:	Aritmetički sklopovi	2+2
5104	Peruško:	Digitalni sustavi neosjetljivi na pogreške	2+2
5105	Glavinić:	Mreže računala i terminala	2+2
5109	Jurišić-Kette:	Primjena poslovnih računala	2+2
5110	Koren:	Osnove radiokomunikacija	2+2
5111	Elezović:	Teorija grafova	2+2
5113	Smiljanić:	Mikroračunala u upravljanju procesima	2+2
5136	Đurek:	Projektiranje programske podrške	2+2
5137	Kalpić, Baranović:	Strukture podataka	2+2
5148	Baranović:	Baze podataka	2+2
5149	Rosenzweig:	Funkcijsko programiranje	2+2
5150	Ribarić:	Raspoznavanje uzoraka	2+2
5153	Bogunović:	Tehnika ekspertnih sustava	2+2

h) Smjer: RADIOKOMUNIKACIJE I PROFESIONALNA ELEKTRONIKA

5014	Jeger, Vranješ:	Metode organizacije	2+1
5059	Šantić, Magjarević:	Izabrana poglavlja iz biomedicinske tehnike	2+2
5077	* * *	Ekonomika elektroničkih sistema	2+2
5083	Biljanović:	Integrirani elektronički sklopovi	2+2
5102	Budin:	Projektiranje primjenom računala	2+2
5113	Smiljanić:	Mikroračunala u upravljanju procesima	2+2
5114	Zovko-Cihlar:	Šum u komunikacijskim sustavima	2+1
5115	Zovko-Cihlar:	Komponente elektroničkih uređaja i mjerne metode	2+1

5116	Zentner:	Radarska tehnika	2+1
5117	I.Modlic:	Oscilatori i sintetizatori frekvencije	2+1
5118	Zentner:	Elektromagnetska kompatibilnost	2+1
5119	Kviz:	Optički komunikacijski sustavi	2+1
5121	Koren, Hrabar:	Mikrovalna mjerenja	2+1
5122	Zentner:	Pokretne radiokomunikacije	2+1
5123	Stojkovski:	Tehnologija primopredajnika	2+1
5124	B.Modlic:	Digitalne i analogne metode modulacije	2+1
5125	Vujnović:	Buka i vibracije	2+1
5126	Somek:	Prostorna akustika	2+1
5127	Somek, Maletić:	Ultrazvuk i hidroakustika	2+1
5128	Vujnović:	Govorna i muzička akustika	2+1
5129	Somek:	Kvaliteta elektroakustičkih uređaja	2+1
5130	Jelenčić:	Ozvučenje i zvučnički sustavi	2+1
5132	Somek, Maletić:	Profesionalni tonfrekvencijski uređaji	2+1
5133	Koren:	Digitalne mikrovalne komunikacije	2+1
5138	Bartolić:	Sklopovi mikrovalnih prijemnika	2+1
5154	Nađ:	Projektiranje radiofrekvencijskih pojačala	2+1
5155	Ivančević:	Digitalna audiotehnika	2+1

i) Smjer: ENERGETSKE TEHNOLOGIJE

5157	Šodan, Morvaj:	Štednja energije	2+2
5161	Knapp:	Napredni gorivi ciklusi i fuzija	2+2
5162	Knapp, Baće, Petković, Pevec:	Djelovanje i zaštita od zračenja	2+2
5163	Kulišić:	Konverzija sunčeve energije	2+2
5164	Baće:	Fizikalne osnove spremanja energije	2+2

v

SADRŽAJI OBVEZNIH PREDMETA

PRIPREMNI DIO STUDIJA

I. nastavna godina

1001 MATEMATIKA I

4+4+0+0

V.Čepulić, P.Javor, L.Korkut, Lj. Marangunić

Skupovi N , Z , Q , R , C . Uređaj. Ograđenost. Supremum i infimum. Pojam funkcije. Zadavanje funkcija. Graf i klasifikacija. Nizovi. Kompozicija funkcije. Inverzna funkcija. Neprekidnost i limes funkcije. Limes niza. Svojstva limesa. Pojam derivacije. Elementarne funkcije. Derivacije elementarnih funkcija. Teorem srednje vrijednosti. Taylorov teorem. Primjena teorema srednje vrijednosti i Taylorovog teorema. Redovi brojeva i funkcija. Integrali. Motivacija. Pojam Riemannova integrala. Integrabilnosti monotonih funkcija. Leibnitz-Newtonov teorem. Trapezna i Simpsonova formula. Direktna integracija racionalnih funkcija. Parcijalna integracija. Uvođenje nove varijable. Primjene. Vektorski prostor. Linearna kombinacija. Baza vektorskog prostora. Skalarni produkt. Determinante. Vektorski produkt. Linearni operatori. Matrice. Vektorska obrada jednadžbi pravca i ravnine. Plohe drugog reda.

1002 MATEMATIKA II

4+4+0+0

D.Butković, V.Čepulić, P.Javor, Lj.Marangunić

Funkcije više varijabli. Neprekidnost i limes. Parcijalne derivacije. Teorem srednje vrijednosti. Taylorov teorem. Ekstremi. Integrali koji zavise o parametru. Višestruki integrali. Dvostruki i trostruki integrali. Izračunavanje i primjene. Zamjena varijabli. Vektorske funkcije i krivulje. Krivolinijski integral. Greenov teorem. Plošni integral. Izračunavanje i primjene. Skalarna i vektorska polja. Usmjerene derivacije. Teorem o divergenciji (Ostrogradski-Gausov teorem). Teorem o rotaciji (Stokesov teorem). Primjena vektorske analize. Konačnodimenzionalni vektorski prostor. Linearni operatori. Algebarske operacije s matricama. Karakteristične vrijednosti i karakteristični vektori. Hamilton-Cayleyev teorem.

1003 FIZIKA I

3+2+1+0

P.Kulišić, V.Henč-Bartolić

Fizikalne osnove mehanike. Uvod. Kinematika čestice. Pravocrtno gibanje i gibanje po kružnici. Dinamika čestice. Rad, energija i snaga. Kruto tijelo, statika i dinamika. Gravitacija. Inercijalni i ubrzani sustavi. Relativistička mehanika. Statika fluida. Napetost površine. Dinamika fluida, idealni i realni fluidi. Kinetičko-molekularna teorija topline i termodinamike. Toplina. Plinski zakoni za idealne i realne plinove. Unutrašnja energija.

Raspodjele molekula po energijama i brzinama. Agregatna stanja. Toplina i rad. Zakoni termodinamike. Toplinski strojevi. Prijenos topline.

1004 FIZIKA II

3+2+1+0

P.Kulišić, V.Henč-Bartolić

Titranje: harmonijsko titranje, njihala, prigušeno i prisilno titranje, rezonancija. Valovi. Mehanički valovi: širenje, refleksija i interferencija valova. Stojni valovi. Valovi zvuka. Ultrazvuk. Energija vala. Elektromagnetski valovi. Maxwellove jednadžbe i valna jednadžba, širenje valova, energija vala. Optika. Fotometrija. Geometrijska optika: refleksije i lom, zrcala i leće. Optički instrumenti. Fizikalna optika: interferencija, ogib i polarizacija. Disperzija i apsorpcija. Kvantna priroda svjetlosti. Zračenje crnog tijela. Kvantizacija. Fotoefekti i Comptonov efekt. Struktura atoma. Atomijski spektri. Model atoma. Kvantni brojevi. Periodični sustav. Rendgenske zrake. Laser.

1005 FIZIKALNE OSNOVE ELEKTROTEHNIKE

3+2+2+0

E.Šehović, P.Knežević, Z.Skočir, Z.Haznadar

Električna struktura materije, električni naboj, Coulombov zakon. Energija naboja. Potencijal. Struja naboja. Vodiči i izolatori. Naboji na vodičima, kapacitivno djelovanje, električni kondenzatori. Električno polje, silnice i ekvipotencijalne plohe. Gaussov zakon. Materijal u polju. Otpor struji naboja. Pojava magnetna, magnet kao dipol. Djelovanje struje na magnet. Jakost magnetskog polja. Polje ravnog vodiča, prstena i solenoida. Magnetski tok i njegova gustoća. Samoindukcija, Lenzov zakon. Materija u polju. Magnetski krug, magnetski napon i uzbuda. Faradayev zakon o elektromagnetskoj indukciji. Maxwellove jednadžbe.

1006 OSNOVE ELEKTROTEHNIKE

3+2+2+0

E.Šehović, P.Knežević, Z.Skočir, Z.Haznadar

Manifestacije električne struje. Izbijanje i nabijanje kondenzatora i prigušnica, bilans energije. Elektromotorna sila, naponski i strujni izvori, strujni krug, konstante strujnog kruga. Kirchhoffovi zakoni. Uključivanje izvora u strujni krug, oscilacije, rezonancija, bilans energije. Harmonijske struje u krugu. Prikazivanje kompleksnim brojevima. Konstante strujnog kruga, energetske bilans. Polifazni sistemi. Harmonička analiza, efektivna i srednja vrijednost. Nelinearni odnosi. Transformator. Uloga feromagnetske jezgre. Nadomjesna shema transformatora. Elektromehanička konverzija energije. Uzajamna konverzija konstanti strujnog i mehaničkog kruga, bilans energije.

J.Baldani

Upoznavanje studenata sa značenjem i mogućnostima grafičkog komuniciranja u elektrotehnici sa standardima i pravilima pri izradi i iskorištavanju tehničkih dokumenata. Osposobljavanje studenata za grafičko rješavanje tehničkih problema iz geometrije prostora u ravninu i obrnuto. Upoznavanje studenata s čitanjem i crtanjem shema iz elektrotehničke struke i znanosti, koristeći odgovarajuće grafičke simbole prema IEC preporukama. Skiciranje i tehnika skiciranja.

1008 ELEKTRONIČKA RAČUNALA I

1+1+1+0

A.Žepić, M.Đurek

Uvod. Digitalna računala. Dijagrami toka. Pisanje programa. Programski jezik FORTRAN 77. Osnovni tipovi podataka. Aritmetičke znakovne i logičke naredbe. Kontrolne naredbe. Matematičke funkcije iz potprogramske biblioteke, funkcijske naredbe, FUNCTION potprogrami, SUBROUTINE potprogrami. Spremanje podataka u datoteku i čitanje iz datoteke.

1009 ELEKTROTEHNIČKA TEHNOLOGIJA

2+0+1+0

D.Ban, B.Miletić

Sistematizacija elektrotehničkih materijala. Svojstva i tehnološke sposobnosti. Standardizacija i ispitivanje. Izvedba električnih vodiča i materijali za njihovu izradu. Materijali za električne otpornike. Materijali za električne kontakte, bimetalne sklopove, termoelemente, osigurače. Posebne primjene vodičkih poluvodičkih materijala. Materijali magnetskih jezgri u sklopovima istosmjerne i izmjenične struje. Permanentni magneti. Materijali za magnetske krugove specifičnih namjena. Područja primjene izolacijskih materijala i kriterij za izoliranje električnih proizvoda. Svojstva, starenje, životna dob i tehnoklimatologija. Jednostavni i složeni materijali. Sistem izolacije. Pregled anorganskih i organskih, prirodnih i umjetnih materijala. Pregled složenih izolacijskih materijala. Izolirani vodiči. Sistemi tiskanih i hibridnih krugova.

1013 TJELESNI ODGOJ

N.Jurković

Fizička kultura kao društveni fenomen - značenje i vrijednosti te djelatnosti.

Značenje i mogućnosti fundiranja znanstvenog rada: Principi programiranja i rezultati

programiranog rada u području tjelesnog odgoja uz primjenu elektroničkih računala. Mogućnosti formiranja i preformiranja ljudskih (pojedinih) osobina. Utjecaj tjelesnog vježbanja na efikasnost adaptacije na rad i život uopće. Primjena elektroničkih i drugih pomagala u oblasti fizičke kulture.

Zakovitosti opterećenja: Način postizanja stabilnosti kardiovaskularnog i pulmonanog sistema - povratne informacije. Suština intervalnih opterećenja.

Praktično provođenje programa vježbanja iz pojedinih sportskih disciplina u cilju utjecaja na pojedine osobine studentske populacije i povećanja fonda informacija iz tog područja. Snimanje inicijalnog stanja studenata. Razvijanje osnovnih psihomotoričkih karakteristika putem vježbi oblikovanja kompleksa 1-6. Primjena intervalnih opterećenja u nastavi od 1-6 intervalnih krugova.

Izborni programi: Atletika, plivanje, judo, košarka, odbojka,
rukomet, nogomet, stolni tenis i planinarske ture

II. nastavna godina

2001 MATEMATIKA III

4+4+0+0

D.Butković, D.Ugrin-Šparac, N.Elezović

Trigonometrijski Fourierov red. Ortogonalni sistemi. Kompleksni oblik Fourierova reda. Fourierov integral. Fourierova transformacija. Egzaktne diferencijalne jednačbe. Linearne diferencijalne jednačbe prvog reda. Primjeri diferencijalnih jednačbi prvog reda. Teorem egzistencije. Diferencijalne jednačbe višeg reda. Linearne diferencijalne jednačbe s konstantnim koeficijentima. Linearne diferencijalne jednačbe drugog reda. Sistemi diferencijalnih jednačbi pomoću redova. Funkcije kompleksne varijable. Analitičke funkcije. Elementarne funkcije. Integrali. Cauchyjev integral. Derivacije. Taylorovi i Laurentovi redovi. Singularne točke. Teorem o reziduumima. Konformno preslikavanje. Laplaceova transformacija. Elementarna svojstva. Inverzna Laplaceova transformacija. Primjene Laplaceove transformacije. Z-transformacija. Parcijalne diferencijalne jednačbe.

2003 FIZIKA III

3+2+0+0

V.Knapp

Uvod u kvantnu mehaniku: osnovni elementi kvantne mehanike, elementarne primjene. Osnove fizike čvrstog stanja: tipovi kristala i vezanja, vezanje i energetske strukture u čvrstom stanju, djelovanje električnog polja na elektron u kristalu. Statističke raspodjele. Električke i magnetske osobine materijala: električna vodljivost i supravodljivost, poluvodiči, inducirana polarizacija, dielektrične osobine materijala. Električke i magnetske osobine materijala: magnetska svojstva materijala, veza polarizacije i magnetizacije sa svojstvima atoma, porijeklo magnetskih dipola. Teorijska objašnjenja dia, para i feromagnetizma.

2006 MEHANIKA

2+2+0+0

S.Jecić, N.Švigir

Opisivanje ravnotežnog stanja i sistema tijela. Princip reza ili izolacije. Princip virtualnih radova. Analiza unutrašnjeg opterećenja u složenim mehaničkim sistemima. Analiza naprezanja i deformacija jednostavnih elastičnih nosača. Slučajevi aksijalnog, fleksionog i torzionog opterećenja elastičnih nosača. Opisivanje planarnog gibanja tijela i sistema tijela. Kinematička analiza mehanizma. D'Alembertov princip. Kinetika složenih mehaničkih sistema. Analiza elastično-inercijalnih sistema. Vlastite frekvencije i glavne forme vibriranja. Primjena Lagrangeovih jednačbi u opisivanju vibracionog gibanja mehaničkih sistema. Prisilne vibracije. Pojam izolacije vibracija.

D.Vujević, M.Boršić, J.Butorac, B.Ferković

Uvod u mjeriteljstvo. Mjerne pogreške i iskaz mjernih rezultata. Elektromehanički mjerni instrumenti. Dinamika pomičnog dijela instrumenta. Dimenzioniranje magneta instrumenta s pomičnim svitkom. Registracijski instrumenti i pisala. Mosne i ostale metode mjerenja otpora, kapaciteta, induktiviteta i međuinduktiviteta. Istosmjerni i izmjenične kompenzacijske metode. Precizna naponska djelila. Istosmjerni i izmjenični kalibratori. Ustrojstvo i ispitivanje mjernih transformatora. Brojila električne energije. Mjerenje frekvencije. Mjerenje snage. Mjerna pojačala. Analogno-digitalna i digitalno-analogna pretvorba. Digitalni voltmetri i frekventometri. Osciloskopi. Magnetna mjerenja. Ispitivanje izolacije visokim naponom. Mjerni pretvornici. Mjerenje temperature, pomaka, tlaka, sile i naprezanja; određivanje mjesta kvara kabela. Povezivanje instrumenata u mjerne sustave. Međunarodni sustav jedinica i njegovo izvođenje i održavanje.

2008 ELEKTRONIČKI ELEMENTI

3+2+1+0

P.Biljanović

Klasifikacija elektroničkih elemenata. Opća svojstva poluvodiča. Teorija pn spoja. Heterospojevi. Poluvodičke diode na bazi pn spoja. Poluvodičke diode na bazi heterospoja. Teorija rada bipolarnog tranzistora. Statičke karakteristike bipolarnog tranzistora. Dinamička svojstva. Statički i dinamički prikazi i modeli. Efekti višeg reda. Spojni tranzistor s efektom polja (JFET). Princip rada. Statičke karakteristike. Dinamička svojstva. Modeli. Unipolarni MOS tranzistor (MOSFET). Principi rada. Statičke i dinamičke karakteristike. Modeli. Skaliranje. Efekti višeg reda. Komplementarni MOS (CMOS) element. Poluvodički fotoelementi. Elementi na bazi galij-arsenida i sličnih složenih poluvodiča. Poluvodički senzori. Osnove planarne tehnologije na siliciju i galij-arsenidu. Specifičnosti izvedbi poluvodičkih elemenata za integrirane sklopove.

2011 OSNOVE ELEKTROENERGETIKE

3+1+0+0

V.Mikuličić, S.Tešnjak, S.Krajcar

Oblici energije: nagomilani i prijelazni. Primarna energija: konvencionalna i nekonvencionalna. Upotrebljivost za dobivanje električne energije. Transformacija energije. Korisni oblici energije. Pretvorba kemijske u unutrašnju kaloričku energiju. Osobine vodene pare. Uređaji za pretvorbu kemijske i nuklearne u unutarnju termičku energiju. Pretvorba unutrašnje kalorične u mehaničku energiju i uređaji za pretvorbu. Pretvorba potencijalne u mehaničku energiju. Akumuliranje energije. Pretvorba mehaničke u električnu energiju. Neposredne transformacije u električnu energiju. Pretvorbe električne energije u korisne oblike. Potrebe električne energije, promjenljivost, ograničenost akumulacije. Elektroenergetski sistem i njegovi dijelovi. Vrste elektrana. Pogon električnih

postrojenja i sistema. Energetske mreže. Održavanje napona i frekvencije u sistemu. Uloga jalove snage. Kvarovi u sistemu i zaštitni uređaji. Opteretivnost elemenata sistema. Mjerenja energije i snage na mjestu obračuna.

2012 TEORIJA MREŽA I LINIJA

4+2+0+0

V.Naglić, N.Mijat, V.Čosić

Definicija i osnovni zakoni teorije električnih mreža. Graf i matrice grafa. Elementi mreže. Jednadžba mreže u vremenskoj i frekvencijskoj domeni. Valni oblici. Slobodni i prisilni odziv. Teoremi mreža u generalnom obliku. Funkcije mreža i njihova svojstva. Polovi i nule te utjecaj njihovog rasporeda u ravnini kompleksnih frekvencija na frekvencijski i vremenski odziv. Jednadžbe i parametri četveropola. Klasifikacija četveropola. Spajanje četveropola: N-teropol. Filtri i njihova klasifikacija. Idealni filter i aproksimacija racionalnom funkcijom. Mreže s raspodijeljenim parametrima. Parcijalna diferencijalna jednadžba linije. Idealna linija. Širenje općeg valnog oblika. Refleksija. Linija kao četveropol.

2013 OSNOVE ELEKTRIČKIH STROJEVA

3+2+0+0

D.Ban, Z.Maljković

Osnove pretvorbe iz mehaničke u električnu energiju i obratno. Energetski odnosi. Osnovni oblik i elementi električkog stroja. Polje u rasporu. Harmonički članovi. Zakretni moment. Namoti izmjeničnih strojeva. Namotni faktori. Višefazna uzbuda. Namoti kolektorskih strojeva. Sinkroni stroj. Fizikalna slika. Ponašanje u pogonu. Primjena. Asinkroni stroj. Fizikalna slika. Kavezni namot. Klizanje i moment. Primjene. Istosmjerni stroj. Načini uzbude i karakteristike. Regulacija brzine. Pokretanje. Komutacija. Mali motori. Jednofazni motori. Tahogeneratori. Servomotori. Praćenje pozicije.

2016 TJELESNI ODGOJ

N.Jurković

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 1013.

M.Lukić

1. Filozofija znanosti

Filozofija i spoznaja teorija. Osnovni principi razlikovanja spoznaja: mitska spoznaja, religijska spoznaja, filozofska spoznaja, znanstvena spoznaja. Procesi diferencijacije ljudskog saznanja. Razlikovanje znanstvene spoznaje i zdravorazumnog pristupa.

2. Povijest znanstvene spoznaje

Osnovne etape u razvoju znanosti, kako čovjek spoznaje prirodu, društvo i sebe samog. Razvoj znanosti iz mita, filozofije i potrebe ljudske prakse. Pojam paradigme u znanosti. Ilustracija promjene paradigme u nekim znanstvenim disciplinama.

3. Socijalna povijest znanosti

Od grčke do moderne znanosti. Razvoj znanosti kao moderne socijalne institucije (razvoj sveučilišta). Moderna epoha i iskušenje scientizma. Znanost i utopijska dimenzija mišljenja. Društvena uvjetovanost razvoja znanosti i njenog djelovanja. Znanost i njena primjena: fundamentalna i primijenjena znanost.

4. Tehnologija, energija i društvo

Pojam tehnologije, znanost i tehnologija, znanost, tehnologija, humanizam. Razvoj tehnologije i društvene promjene. Problem tehnološkog determinizma. Tehnologija i društvene vrijednosti.

5. Osnovni elementi sociologije profesija

Racionalizam, modernizacija, profesionalizacija. Proces formiranja profesija. Osnovne karakteristike profesija i profesionanog djelovanja. Društvena uvjetovanost regrutacije za profesiju. Položaj, ugled i moć profesije u različitim društvima. Povijest inženjerskih profesija.

M.Lukić

1. Industrijalizacija i socijalne promjene

Teorije o socijalnim promjenama i razvoju: sociokulturne i evolucionalističke teorije, funkcionalistička i marksistička teorija. Teorije o nastanku industrijskog društva. Max

Weberova, William Ogburnova, Gunar Myrdalova teorija.

2. Nastanak i razvoj industrijske sociologije

Naučna teorija organizacije rada - Frederic Taylor. Teorija međuljudskih odnosa - Elton Mayo. Suvremene strukturalističke teorije.

3. Organizacija i okolina

Ciljevi i tipovi organizacija. Elementi okoline koji utječu na organizaciju: pravno-normativna regulativa i organizacija, tipovi tržišta i organizacija, tehnologije i organizacijske strukture. Diferencijacija organizacijskih aktivnosti.

4. Tehnologija i socijalne promjene u društvu i organizaciji

Etape razvoja društva s obzirom na proizvodnju: promjene u strukturi proizvodnje, promjene kvalifikacijske strukture. Proizvodne tehnologije: zanatska, mehanizirana i automatizirana tehnologija, mikroelektronička tehnologija. Posljedice različitih tehnologija na:

- tehnološki višak radne snage - promjene u sadržaju rada,
- promjene u strukturi organizacije rada,
- motivaciju za rad, zadovoljstvo radom i radni moral,
- stavove i vrijednosti prema radu.

5. Struktura, funkcija i dinamika organizacije

Formalna i neformalna organizacija. Osnovne funkcije organizacije. Izvori i distribucija moći u organizaciji. Organizacijska struktura i osnovne linije konflikata. Karakteristike štrajkova i sklonost štrajku. Tipovi rukovođenja.

6. Stručnjaci i organizacija

Položaj, moć i status stručnjaka u organizaciji. Konflikt organizacijskih ciljeva i profesionalna etika. Vrednovanje znanja i inovacija u Hrvatskoj.

9005 STRANI JEZIK

2+0+0+0

D.Koračin

Osnovne računске operacije, osnovni geometrijski pojmovi, čitanje simbola i formula. Skupovi, funkcije, integrali, diferencijalne jednačbe, derivacije, vektori, čitanje simbola i formula. Osnovi fizike - podjela, osnovni pojmovi. Osnovi nuklearne fizike, atomi, atomske jezgre. Nuklearna energija. Podjela elektrotehničke tehnologije, svojstva elektrotehničkih materijala. Električne struje. Strujni krug. Električni otpor. Električna

snaga. Zakon Ohma, I i II Kirchhoffov zakon, električno polje. Elektromagnetizam, elektromagnetsko polje, magnetska indukcija. Elektronička, digitalna i analogna računala. Električni mjerni instrumenti, oprema laboratorija. Elektronički elementi, katodna cijev, tranzistori. Thyristor, elektronske cijevi: dioda i trioda. Osnovni pojmovi i definicije mjerne tehnike, čitanje simbola. Ispravljači i stabilizatori. Elementi strojeva. Sinkroni i asinkroni strojevi. Električni pogon, namoti. Elementi istosmjernih strojeva. Korištenje i opskrba energijom. Elektroenergetski sistem.

Dekodiranje stručne literature, usmena komunikacija, jezične i gramatičke konstrukcije karakteristične za tehnički jezik struke, pristup i metodologije sastavljanja sažetaka. Uređaj za izradu bušenih kartica.

STRUČNI DIO STUDIJA

Smjer: ELEKTROENERGETIKA

III. nastavna godina

3102 TRANSFORMATORI

2+2+0+0

T.Kelemen

Teorija transformatora. Vektorski dijagram i analitički proračun. Prazni hod i kratki spoj. Trofazni transformatori. Paralelni rad transformatora. Autotransformator. Zagrijavanje i hlađenje. Životna dob. Konstrukcija transformatora. Proračun transformatora i principi projektiranja. Zakoni sličnosti i glavne dimenzije. Suvremene tendencije u gradnji transformatora. Transformator u pogonu. Specijalni transformatori.

3104 TEORETSKA ELEKTROTEHNIKA

3+3+0+0

Z.Haznadar

Temeljni zakoni elektromagnetske teorije. Makroskopski pristup materiji i polju. Maxwelllove glavne i sporedne jednačbe. Interakcija materije i polja. Elektromagnetski potencijali, Lorentzovo i Coulombovo baždarenje. Teorija polja. Rješavanje polja s pomoću diferencijalnih i integralnih jednačbi, rubni uvjeti. Statička, kvazistatička i dinamička polja. Prostiranje vala u neograničenom prostoru i uz granice. Prijenos energije valom. Ravni TEM, TE i TM valovi. Val na granici izolator - vodič. Val na vodu. Rješavanje skin efekta u plosnatim, okruglim i cijevnim vodičima. Magnetski krugovi. Proračun induktiviteta.

3105 ELEKTRONIČKI SKLOPOVI

3+1+1+0

A.Szabo

Funkcionalne osobine analognih, impulsnih i digitalnih sklopova. Osnovni spojevi s bipolarnim tranzistorom: zajednički emiter, zajednička baza i zajednički kolektor. Statička i dinamička analiza. Osnovni spojevi s unipolarnim tranzistorom. Frekvencijska karakteristika pojačala. Povratna veza u elektroničkim sklopovima. Diferencijalno pojačalo. Operacijsko pojačalo. Pojačala snage. Izvori napajanja. Impulzni odziv linearnih mreža. Dioda i tranzistor kao sklopke. Digitalna elektronika. Brojevni sustavi i kodovi. Logičke funkcije i sklopovi. Schmittov okidni sklop. Bistabil. Monostabil i astabil. Registri i brojlila. Složeni logički sklopovi. Aritmetički sklopovi. Memorijski sklopovi. Ulazno-izlazni sklopovi. Digitalni sistemi.

3107 RASKLOPNA POSTROJENJA
3114

4+1+3+0
0+0+0+1

V.Filipović

Osnovno o rasklopnim postrojenjima. Simetrični i nesimetrični trofazni sustav. Prilike u generatorima za vrijeme kratkog spoja u mreži. Impedancije sinkronog generatora, transformatora, vodova, kablova, prigušnica i potrošača. Struje i naponi na mjestu kratkog spoja. Utjecaj transformatora na veličinu i fazni pomak struja kratkog spoja. Udarne, rasklopna struja i struja kratkog spoja mjerodavna za zagrijavanje. Dimenzioniranje sabirnica. Potpomi i provodni izolatori. Vrste i izbor rastavljača. Niskonaponski, visokoučinski osigurač. Pojave prilikom prekidanja struje. Vrste i izbor prekidača. Učinski rastavljač. Ograničivač udarne struje. Odvodnici prenapona. Strujni i naponski mjerni transformatori. Energetski transformatori. Prigušnice. Visokonaponski kabeli. Sheme spoja glavnih strujnih krugova. Pogonsko mjerenje. Zaštitni uređaji u rasklopnim postrojenjima. Pomoćni strujni krugovi. Akumulatorska baterija i kompresorska postrojenja. Uzemljenje u rasklopnom postrojenju. Izvedbe postrojenja.

3108 SINKRONI STROJEVI

3+1+0+0

Z.Maljković

Izvedbe sinkronih strojeva, osnovne koncepcije u razvoju. Polje u rasporu, uzbuda, viši harmonički članovi. Proračun magnetskog kruga. Namoti. Karakteristike. Karakteristike praznog hoda i kratkog spoja, reaktancije, gubici. Karakteristike opterećenja i regulacijske karakteristike. Vektorski dijagram, osnove pogonskog dijagrama. Udarne kratki spoj, vremenske konstante, ekvivalentna shema. Okretni moment, reakcioni moment. Paralelni rad preuzimanja tereta, nesimetrični rad. Kompaundni sinkroni strojevi. Dimenzioniranje, dozvoljena specifična opterećenja, dozvoljeno zagrijavanje. Dozvoljena mehanička naprezanja. Zakoni sličnosti i granična snaga.

3110 OSNOVE MEHANIČKIH KONSTRUKCIJA

2+1+0+0

J.Baldani

Standardi, tolerancije, nalijeganja. Primijenjena čvrstoća. Dimenzioniranje. Metali, mehanička i fizikalna svojstva. Obrada metala. Nemetali, mehanička svojstva i primjena. Dimenzioniranje mehaničkih konstrukcija kod statičkog i dinamičkog naprezanja. Osovine i vratila, spojevi s glavčinama, svornjaci, zatici, izvedba i dimenzioniranje. Utjecaj vlastite težine, centrifugalne sile, toplinskih deformacija. Dimenzioniranje posuda i cijevi. Vijci i vijčani spojevi, dimenzioniranje. Zavareni spojevi, dimenzioniranje. Lemljenje. Rezonancije. Opruge, spojke, kočnice, remenski prijenos. Korozija i zaštita.

V.Mikuličić

Oblici energije. Transformacija kemijske energije u unutrašnju kaloričnu energiju; prvi glavni stavak termodinamike; jednačba stanja i promjene stanja idealnih plinova; kružni procesi s idealnim plinovima; drugi glavni stavak termodinamike i primjena na energetske transformacije; agregatne pretvorbe. Proces izgaranja. Prijelaz topline. Izmjenjivači topline. Parni kotlovi. Transformacija unutrašnje kaloričke energije u mehaničku energiju: tehnička postrojenja za provedbu kružnih procesa; strujanja plinova i para; stapni strojevi; motor s unutrašnjim izgaranjem; parne turbine; plinske turbine. Transformacija potencijalne energije vode u mehaničku energiju: temeljni zakoni hidromehanike; strujanja tekućine; vodne turbine. Transformacija nuklearne energije u unutrašnju kaloričnu energiju.

3117 ELEKTROENERGETSKE MREŽE I

4+1+1+0

Z.Hebel

Uvodno o elektroenergetskim mrežama i analizi mreža. Električni vodovi kao elementi mreža. Općenito o određivanju električnih prilika u mrežama. Jednačbe mreže i matrice mreže. Redukcija mreže i formule redukcije. Raspodjela napona i snage u normalnom pogonu ("Tokovi snaga"). Raspodjela napona, struja i snaga u mrežama s kratkim spojem. Analiza statičke stabilnosti elektroenergetskog sistema. Analiza dinamičke stabilnosti elektroenergetskog sistema.

3118 ENERGETSKA ELEKTRONIKA

2+0+1+0

Z.Benčić

Zadaci energetske elektronike, pregled razvoja i područja primjene. Pregled električkih ventila. Osnovne karakteristike, toplinska slika, zaštita, hlađenje energetskih poluvodičkih ventila. Osnovni principi impulsnih uređaja za okidanje tiristora. Komutacija ventila, prirodna i prisilna komutacija. Poluvodičke sklopke i poluvodički podešivači. Pretvarači sa stranim vođenjem: pregled i analiza rada najvažnijih usmjerivačkih spojeva, utjecaj na mrežu i trošilo. Pretvarači s vlastitim vođenjem. Primjena: uređaji za istosmjerno napajanje, uređaji za izmjenično napajanje, istosmjerni i izmjenični elektromotorni pogoni, usmjerivači velikih snaga.

N.Pašalić

Uvod u automatsku regulaciju. Osnovni pojmovi i definicije. Otvoreni i zatvoreni sistem. Kibernetika. Diferencijalne jednačbe i prijenosne funkcije linearnih elemenata u regulacijskom krugu. Sinkroni generator i istosmjerni motor kao objekti regulacije. Strukturne sheme i prijenosne funkcije zatvorenih sistema. Logaritamske frekvencijske karakteristike. Stabilnost sistema. Algebarski kriteriji stabilnosti, Nyquistov kriterij stabilnosti, metoda mjesta korijena. Statički i dinamički pokazatelji kvalitete regulacije. Sinteza sistema automatske regulacije, serijska i paralelna korekcija. Operacijska pojačala u sistemima regulacije. Sinteza i puštanje u pogon sistema regulacije napona, brzine vrtnje i kuta zakreta. Analogno modeliranje linearnih i nelinearnih sistema regulacije. Osnovne karakteristike nelinearnih sistema. Sistemi uzbude sinkronih generatora.

M.Žaja

Uvod u teoretsku i primijenjenu ekonomiku. Ekonomska teorija proizvodnje. Teorija troškova. Teorija potrošnje. Ekonomska teorija razmjene i raspodjele. Teorija poduzeća. Ekonomska teorija privrednog razvoja. Troškovi u proizvodnoj praksi. Investicije u poduzeću. Statički i dinamički investicijski kriteriji. Pokazatelji uspješnosti poslovanja. Raspodjela u poduzeću. Poduzeće i tržište. Privredni sistem i tržište. Financijski elementi privrednog sistema.

D.Koračin

Osnove mehaničkih konstrukcija. Elementi strojeva. Sinkroni i asinkroni strojevi. Električki motori i pogoni. Generatori. Transformatori. Kabeli, vodovi. Automatska regulacija i upravljanje sistemima. Regulacija električnih strojeva. Korištenje i opskrba energijom. Razvod električne energije. Elektroenergetski sistemi. Elektroenergetske mreže. Rasklopna postrojenja. Termo, hidro i nuklearne elektrane. Automatska jezgra, struktura. Neutronska nuklearna energija. Nuklearni reaktori. Sigurnost i zaštita reaktora. Dekodiranje stručne literature, usmena komunikacija, jezične i gramatičke konstrukcije karakteristične za tehnički jezik struke, pristup i metodologija sastavljanja sažetka.

IV. nastavna godina

Usmjerenje: Izgradnja i pogon elektroenergetskih sistema

4001 ELEKTROENERGETSKE MREŽE I 0+0+0+1

4002 ELEKTROENERGETSKE MREŽE II 3+1+1+0
4012 0+0+0+1

S.Babić, Z.Hebel

Sistemi prijenosa električne energije. Sastavni dijelovi nadzemnih vodova. Mehanički proračun vodiča. Elektroenergetski kabeli. Konstante vodova. Impedancije i admitancije nadzemnih vodova za simetrična ustaljena i za nesimetrična ustaljena stanja. Proračun električnih prilika za ustaljena stanja na vodu. Modeli voda za ustaljena stanja. Jednadžbe četveropola. Kružni dijagrami prijenosa. Prijelazne pojave u dugim vodovima. Izbor napona i izbor presjeka vodiča za nadzemni vod.

4003 ELEKTRIČKI MOTORI 2+0+1+0

I.Gašparac

Fizikalna slika rada istosmjernog stroja. Namoti kolektorskih strojeva. Teorija istosmjernih strojeva, reakcija armature, komutacija i komutacijske poteškoće u praksi, pomoćni pol i kompenzacijski namot. Sistem kolektor-četkice. Vrste istosmjernih strojeva, način uzbuđivanja i vanjske karakteristike. Osnovna prijelazna stanja, istosmjerni stroj u regulacijskom krugu. Tehnologija održavanja.

Fizikalna slika rada asinkronog motora. Ekvivalentna shema i bilanca energije. Karakteristika momenta. Kružni dijagram. Regulacija brzine vrtnje. Pokretanje. Kavezni rotori. Posebne izvedbe asinkronih strojeva. Osnovna teorija jednofaznog asinkronog motora, njegovo pokretanje i primjena u praksi. Problemi pri ponovnom uklapanju asinkronog motora na mrežu. Izmjenični kolektorski strojevi: jednofazni serijski i univerzalni motor.

4004 TEHNIKA VISOKOG NAPONA 3+0+2+0

I.Uglešić, V.Tuk

Opći pojmovi, električno polje, izolatorski lanac. Laboratorijski uređaji, plinoviti, kruti i tekući dielektrici, kombinirani dielektrici. Putni valovi, električko naprezanje izolacije. Uzemljenje, laboratorijska ispitivanja. Vrste prenapona, atmosferski prenaponi, unutarnji

prenaponi. Petersenovo pravilo, zaštita odvodnicima prenapona, ventilni i cijevni odvodnici, zaštite iskrištima. Koordinacija izolacije. Zaštita izolacije. Zaštita zračnih vodova. Zaštita gromobranima, zaštita transformatora i generatora od vanjskih prenapona.

4005 SINKRONI STROJEVI - Konstrukcijske vježbe 0+0+0+1
4118
4218

Z.Maljković

4006 ELEKTROENERGETSKI SISTEM 3+0+1+0
4017 0+0+0+1

S.Tešnjak

Karakteristika opterećenja u sistemu. Uloga elektrane u sistemu. Mogućnosti proizvodnje konstantne i varijabilne energije u hidroelektranama. Metoda konstantne i varijabilne energije za analizu mogućnosti zadovoljavanja potrošača. Kriteriji za korištenje sezonskih akumulacija. Sigurnost opskrbe potrošača. Određivanje energetske vrijednosti elektrana, veličina i izgradnja hidroelektrana i redosljeda izgradnje elektrana. Vrijednost gubitaka u mreži. Optimalna raspodjela opterećenja među elektranama.

4007 RELEJNA ZAŠTITA 3+1+2+0

Ž.Zlatar

Mjerne veličine u relejnoj zaštiti i način djelovanja elektromehaničkih i statičkih releja. Izvedba i radne karakteristike nadstrujnih, distantnih, usporedbenih i ostalih releja. Izbor relejne zaštite vodova, ponovnog uključivanja, sabirnica, učinskih transformatora, generatora i v.n. motora. Ispitivanje releja. Proračun udešenja nadstrujnih, distantnih i diferencijalnih releja.

4014 ELEKTRANE 2+0+2+0
4011 0+0+0+1

V.Filipović

Sheme spoja elektrana. Opskrba vlastitog potroška. Izbor karakteristika generatora. Pogonska karta sinkronog generatora. Stabilnost pogona i samouzbuđa sinkronog generatora. Utjecaj dovoda vode na izbor parametara generatora. Odabiranje glavnih dijelova hidroelektrana. Kvarovi u generatoru. Struje i naponi u generatoru za vrijeme različitih

kvarova u generatoru i u mreži, odnosno nenormalnih stanja. Zaštita generatora i transformatora. Zaštitne mjere. Izbor zaštite. Troškovi izgradnje elektrane. Raspodjela opterećenja među agregatima. Cijena proizvedene energije.

4015 ELEKTROENERGETSKE MREŽE III

4+0+1+0

S.Babić

Općenito o elektroenergetskim mrežama. Povijesni razvitak i tendencije razvitka elektroenergetskih mreža. Opći problemi pri radu i planiranju elektroenergetskih mreža. Regulacija napona u elektroenergetskim mrežama. Neuzemljeno zvijezdište i uzemljenje zvijezdišta. Gradnja i pogon gradskih i područnih mreža. Osnovna problematika niskonaponskih mreža.

4019 ODABRANA POGLAVLJA MATEMATIKE

3+2+0+0

I.Ivanšić

Rješavanje sustava linearnih algebarskih jednadžbi. Rješavanje algebarskih i transcendentnih jednadžbi. Interpolacija. Numeričko integriranje i deriviranje. Teorija aproksimacije (Metoda najmanjih kvadrata. Ortogonalni polinomi. Minimaks aproksimacija). Numeričko rješavanje diferencijalnih jednadžbi. Lagrangeovi multiplikatori. Kuhn-Tuckerov teorem. Kvadratno optimiranje. Konveksno optimiranje. Gradijentni postupak ("najbrži pad"). Potrjaginov princip. Osnovni pojmovi i definicije iz teorije vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost i nezavisnost slučajnih događaja. Totalna vjerojatnost i Bayesove formule. Bernoullijeva shema. Moivre-Laplaceovi granični teoremi. Zakon velikih brojeva. Slučajne varijable. Normalna razdioba i centralni granični teorem. Višedimenzionalne slučajne veličine. Numeričke karakteristike razdioba. Teorija uzoraka. Procjena parametara generalnog skupa. Pouzdane procjene i pouzdani interval. Statistička provjera hipoteza. Korelacija i regresija. Kontrola proizvodnje pomoću uzoraka. Osnovne ideje teorije slučajnih procesa.

Usmjerenje: Upravljanje elektroenergetskim sistemima

4120 REGULACIJA U EE SISTEMU

2+0+1+0

M.Šodan, S.Tešnjak

Turbinska regulacija. Regulacioni krugovi u hidroelektrani. Utjecaj hidrauličkog dijela postrojenja. Regulacioni krugovi u termoelektrani i ograničenja obzirom na parni dio; regulacija kotla. Regulacija u pomoćnim pogonima. Regulacija napona generatorom i regulacionim transformatorom. Regulacija frekvencije i napona u EE sistemu. Sistemi sekundarne regulacije. Regulacija napona u sistemu i utjecaj jalovih snaga. Regulacija nuklearnog dijela u nuklearnim elektranama.

4121 UPRAVLJANJE U EE SISTEMU

3+0+2+0

4122

0+0+0+1

M.Šodan

Klasično upravljanje električnim postrojenjima: višeznačno, jednoznačno i višestruko korištenje kanala. Centralno daljinsko upravljanje. Pretvarači mjernih veličina za daljinski prijenos, vrste mjerenja i način prijenosa. Signalizacija u centrima upravljanja. Lokalna automatika u postrojenjima: čvrsto ožičena i slobodno programirana automatika. Uređaji automatike. Utjecaji i smetnje na uređaje automatike i zaštite. Izbor mjerenja za daljinski prijenos te obrade i pribor u upravljačkom centru. Algoritmi upravljanja elektroenergetskim sistemom: utvrđivanje stanja i topologije, provjera pouzdanosti, kontrola kratkog spoja, rotirajuće rezerve, optimiranje, numerička regulacija.

4123 DIGITALNO UPRAVLJANJE

3+2+2+0

L.Budin

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4306.

Usmjerenje: Opća energetika

4222 UVOD U NUKLEARNU FIZIKU

2+2+0+0

V.Knapp

Problemi nuklearne fizike. Karakteristike nuklearnih sila. Problemi nuklearne strukture. Udarni presjek. Alfa-raspad. Gama-raspad. Beta-raspad. Unutrašnja konverzija. Nuklearne reakcije. Zakoni radioaktivnog raspada. Sekularna ravnoteža. Prirodni nizovi. Osnovna svojstva automatske jezgre: naboj, radius, zamah i magnetska svojstva. Oblik atomske jezgre. Nuklearni modeli. Model kapljice. Semiempirička formula za masu. Ljuskasti model. Kolektivni model. Rotaciona i vibraciona uzbuđenja stanja. Nuklearna fisija. Proces fisije. Dobitak energije u fisiji. Fuzione reakcije. Dobitak energije u fuziji. Prolaz zračenja kroz materiju. Teške nabijene čestice. Doseg. Prolaz elektromagnetskog zračenja kroz materiju. Fotoefekt. Stvaranje parova. Prigušenje elektromagnetskog zračenja pri prolazu kroz materiju. Zakočno zračenje. Empiričke relacije za doseg elektrona. Detektori čestica i zračenja. Ionizaciona komora. Kretanje iona i elektrona u plinovima. Proporcionalni brojači. Scintilacioni detektori. Efikasnost pretvaranja energije u svjetlo i razlučivanje detektora. Poluvodički detektori. Detektor s p-n spojem. Maglena komora. Komora na mjhuriće. Brojač Čerenkova. Izvori neutrona. Detekcija induciranom aktivnošću. Tipovi nuklearnih procesa koji služe za detekciju neutrona. Detekcija induciranom aktivnošću. Fisione komore. Odbojni brojači. Statistika nuklearnih procesa.

4223 ENERGETSKI IZVORI

3+2+0+0

4224

0+0+0+1

B.Udovičić

Obnovljiv i neobnovljiv energetski izvor. Energetske pretvorbe i njihova potreba. Rezerve raznih vrsta ugljena, dobivanje i prerada. Drva i biljni otpaci kao izvor energije. Tekuća goriva: nalazišta, dobivanje i prerada. Zemni plin; nalazišta dobivanja, prerada i raspodjela. Vodne snage. Hidro potencijal, brutto i netto; iskorištavanje. Nuklearna goriva; nalazišta i rezerve, obrada. Sunčeva energija; karakteristike, gustoća, mogućnosti iskorištavanja. Energija vjetera i mogućnosti iskorištavanja. Energija plime i oseke; mogućnosti iskorištavanja. Energija morskih valova i mogućnosti iskorištavanja. Nuklearna fuzija. Neposredne pretvorbe u električnu energiju drugih vrsta energije. Razvoj energetike u svijetu i kod nas.

4225 ENERGETSKI SISTEMI I BILANCE
4226

3+2+0+0
0+0+0+1

B.Udovičić

Korisni oblici energije i mogućnosti supstitucije raznih vrsta energije. Varijabilnost potrošnje - sigurnost opskrbe. Stupnjevi djelovanja. Ugljen; područje upotrebe, mogućnosti transporta. Problemi dobivanja i perspektivni razvoj. Upotreba nafte, transport, međunarodni odnosi. Upotreba plina i način dobivanja i područja potrošnje. Postupci dobivanja vodika i mogući sistemi na osnovi vodika. Nuklearna goriva, gorivi ciklusi, nuklearni otpaci. Akumulacija energije; vrste akumulacija, prerada u svrhu akumulacije. Energetski sistemi velikih gradova; opskrba plinom, električnom energijom i toplinom. Metode za izradu energetskih bilanci. Uzimanje u obzir stupnjeva djelovanja. Utjecaj prijenosa i distribucije. Optimalna energetska struktura i ograničenja. Metode simulacije. Utjecaji na energetske potražnju.

4227 OPERACIJSKA ISTRAŽIVANJA

2+2+0+0

D.Kalpić

Linearno programiranje. Simplex metoda, vrste rješenja, dualnost. Optimalizacija proizvodnje, problem smjese. Programska podrška, formiranje modela, interpretacija analize osjetljivosti. Mješovito-cjelobrojno programiranje. Separabilno programiranje. Dinamičko programiranje. Nelinearno programiranje: Cauchyeva metoda, metoda Hooke--Jeeves. Analiza mreža: maksimalni protok, najkraći i najdulji put, problem transporta. Mrežno planiranje: CPM, PERT. Problemi smještaja i pridruživanja: algoritam grananja, heuristički postupci. Problem zamjene opreme. Donošenje odluka. Problem zaliha. Markovljevi lanci.

4228 EKONOMIKA U ENERGETICI

2+2+0+0

V.Filipović, I.Drezga

Proizvodne funkcije u korištenju izvora energije i njenoj pretvorbi. Cijene ulaznih veličina u korištenju izvora i pretvorbi energije. Oskudnost izvora i renta. Potražnja za energijom, konkurencija glavnih oblika potrošnje, energetske tarife. Troškovi funkcije - vrste fiksnih i varijabilnih troškova u procesima pretvorbe energije.

4229 ENERGETIKA I OKOLIŠ

2+1+0+0

M.Šodan, D.Feretić

Ekološka ravnoteža. Energetska ravnoteža na zemlji. Kružni procesi u prirodi. Utjecaj

energetike na atmosferu. Utjecaji energetskih i industrijskih postrojenja. Utjecaj vrste goriva i načina pogona. Mogućnosti smanjenja onečišćenja i pročišćavanje. Disperzija zagađivača u atmosferi, utjecaji vremenskih prilika. Dugotrajni utjecaji. Dozvoljene koncentracije. Dosadašnji razvoj zagađivanja. Mogući utjecaji na promjenu klime. Utjecaj na mikro-klimu. Hlađenje energetskih postrojenja na hidrosferu i atmosferu. Načini hlađenja. Buka od energetskih postrojenja. Zračenja i posljedice. Dozvoljene doze zračenja. Zaštita od zračenja. Tekući i plinoviti otpaci i mogućnost njihovog smanjenja. Kruti otpaci. Radioaktivni otpaci.

Smjer: ELEKTROSTROJARSTVO I AUTOMATIZACIJA

III. nastavna godina

3201 TEORETSKA ELEKTROTEHNIKA

3+3+0+0

Z.Haznadar

Temeljni zakoni elektromagnetske teorije. Makroskopski pristup materiji i polju. Maxwellove glavne i sporedne jednačbe. Interakcija materije i polja. Elektromagnetski potencijali. Lorentzovo i Coulombovo baždarenje. Teorija polja: rješavanje polja s pomoću diferencijalnih i integralnih jednačbi, rubni uvjeti. Statička, kvazistatička i dinamička polja. Prostiranje vala u neograničenom prostoru i uz granice. Prijenos energije valom. Ravni TEM, TE i TM valovi. Val na granici izolator - vodič. Val na vodu. Rješavanje skin efekata u plosnatim, okruglim i cijevnim vodičima. Magnetski krugovi. Proračun induktiviteta.

3203 ENERGETSKA ELEKTRONIKA

2+0+2+0

Z.Benčić

Zadaci energetske elektronike, pregled razvoja i područja primjene. Pregled električkih ventila. Osnovne karakteristike, toplinska slika, zaštita, hlađenje energetskih poluvodičkih ventila. Osnovni principi impulsnih uređaja za okidanje tiristora. Komutacija ventila, prirodna i prisilna komutacija. Poluvodičke sklopke i poluvodički podesivači. Pretvarači sa stranim vođenjem: pregled i analiza rada najvažnijih usmjerivačkih spojeva, utjecaj na mrežu i trošilo. Pretvarači s vlastitim vođenjem. Primjena: uređaji za istosmjerno napajanje, uređaji za izmjenično napajanje, istosmjerni i izmjenični elektromotorni pogoni, usmjerivači velikih snaga.

3204 MEHANIČKE KONSTRUKCIJE

4+1+0+0

3212

0+0+0+2

J.Baldani

Standardi, tolerancije, nalijeganja, upliv na ekonomičnost. Primijenjena čvrstoća, naprezanje i deformacije kod vlaka, savijanja, uvijanja i izvijanja, vršna naprezanja. Konstrukcijski materijali, mehanička fizikalna svojstva, sastav, struktura, konstante. Čelik, lijevani čelik i željezo, termičko i mehaničko poboljšanje. Aluminijske i bakrene legure, nemetali, mehanička svojstva i primjena. Obrada metala. Dimenzioniranje mehaničkih konstrukcija kod statičkog i dinamičkog naprezanja, stupanj sigurnosti. Osovine i vratila,

spojevi s glavčinama, svornjaci, zatici, izvedba, proračuni i dimenzioniranje. Utjecaj vlastite težine, centrifugalne sile, toplinskih deformacija. Dimenzioniranje posuda i cijevi. Vijci i vijčani spojevi, izvedba, proračun i dimenzioniranje. Zavareni spojevi, tehnologija varenja, kontrola kvalitete, proračun i dimenzioniranje. Lemljenje meko i tvrdo, tehnologija, izvedba i primjena. Rezonancije kod savijanja i uvijanja. Momenti inercije i zamašajni momenti. Opruge. Spojke, čvrste, elastične i uklopne. Kočnice. Remenski prijenos, izvedba, proračun i dimenzioniranje. Zupčasti prijenos, vrste, primjena i osnove za izbor i dimenzioniranje. Korozija, uzroci nastajanja, sprečavanje i zaštita.

3209 OSNOVNI ELEKTRONIČKI SKLOPOVI

2+2+1+0

A.Szabo

Podjela elektroničkih sklopova. Postupci analize elektroničkih sklopova. Osnovni spojevi pojačala s bipolarnim tranzistorom. Statička i dinamička analiza. Osnovni spojevi pojačala s unipolarnim tranzistorom. Izvedba elektroničkih sklopova. Sklopovi s elektronskom cijevi. Frekvencijske karakteristike sklopova. Povratna veza. Stabilnost. Pojačala snage. Operacijska pojačala. Izvori napajanja.

3213 TRANSFORMATORI

2+2+0+0

T.Kelemen

Teorija transformatora. Vektorski dijagram i analitički proračun. Prazni hod i kratki spoj. Trofazni transformatori. Paralelni rad transformatora. Autotransformator. Zagrijavanje i hlađenje. Životna dob. Konstrukcija transformatora. Proračun transformatora i principi projektiranja. Zakoni sličnosti i glavne dimenzije. Suvremene tendencije u gradnji transformatora. Transformator u pogonu. Specijalni transformatori.

3214 ELEKTRIČKI STROJEVI I

2+2+0+0

D.Ban

Harmonički članovi u magnetskom polju. Proračun magnetskog kruga. Reaktancije namota. Kavezni namot. Povjesni razvoj asinkronih strojeva - izum Nikole Tesle. Osnove teorije asinkronog stroja. Kružni dijagrami asinkronih strojeva. Pogonske karakteristike. Utjecaj promjena u mreži na rad stroja. Regulacija brzine vrtnje asinkronog stroja u pogonu. Pokretanje, kočenje i reverziranje. Posebne izvedbe asinkronog stroja. Jednofazni i dvofazni asinkroni strojevi. Linearni asinkroni strojevi. Buka i vibracija asinkronih strojeva.

3215 STRANI JEZIK

2+0+0+0

D.Koračin

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3121.

3211 ELEKTRIČKI STROJEVI II - Konstrukcijske vježbe

0+0+0+1

D.Ban, I.Šulc

3216 ELEKTRIČKI STROJEVI II

3+3+0+0

Z.Smolčić, I.Gašparac

Osnovna fizikalna slika i osnovni pojmovi o namotima istosmjernih strojeva. Armaturni namoti kolektorskih strojeva. Teorija istosmjernih strojeva. Induciranje napona i formiranje momenta. Reakcija armature i posljedice. Kompaundni i kompenzacijski namot. Teorija komutacije, pomoćni polovi. Kolektor. Osnovna uzbuda i razne vrste uzбудnih namota. Vrste istosmjernih strojeva - vanjske karakteristike. Osnovna prijelazna stanja i podešavanje istosmjernih strojeva. Specijalni istosmjerni strojevi, unipolarni stroj, strojna pojačala. Granične snage. Osnovna teorija izmjeničnih kolektorskih strojeva. Jednofazni serijski i univerzalni motori. Tropolni kolektorski motori. Pokretači.

3217 IMPULSNI I DIGITALNI SKLOPOVI

3+2+2+0

U.Peruško

Osnovna svojstva analognih, impulsnih i digitalnih sklopova. Impulsna elektronika. Linearno oblikovanje impulsa. Dioda kao sklopka. Izvedba i opterećenja. Generiranje pilastog napona. Sklopovi s elementima koji imaju karakteristiku negativna nagiba. Digitalna elektronika. Digitalni signali. Brojevni sustavi i kodovi. Logičke funkcije i sklopovi. Skupine integriranih logičkih sklopova. Multivibratori. Schmittov okidni sklop. Bistabil. Izvedbe i tipovi bistabila. Monostabil i astabil. Bloking-oscilator. Registri i brojila. Aritmetički sklopovi. Memorijski sklopovi. Problemi povezivanja sklopova. Ulazno-izlazni sklopovi. Digitalno-analogni i analogno-digitalni konvertori.

3218 REGULACIJSKA TEHNIKA

4+2+1+0

N.Pašalić

Uvod u automatsku regulaciju. Osnovni pojmovi i definicije. Otvoreni i zatvoreni sistem. Kibernetika. Diferencijalne jednadžbe i prijenosne funkcije linearnih elemenata u

regulacijskom krugu. Sinkroni generator i istosmjerni motor kao objekti regulacije. Strukturne sheme i prijenosne funkcije zatvorenih sistema. Logaritamske frekvencijske karakteristike. Stabilnost sistema. Algebarski kriteriji stabilnosti, Nyquistov kriterij stabilnosti, metoda mjesta korijena. Statički i dinamički pokazatelji kvalitete regulacije. Sinteza sistema automatske regulacije, serijska i paralelna korekcija. Operacijska pojačala u sistemima regulacije. Sinteza i puštanje u pogon sistema regulacije napona, brzine vrtnje i kuta zakreta. Analogno modeliranje linearnih i nelinearnih sistema regulacije. Osnovne karakteristike nelinearnih sistema. Sistemi uzbude sinkronih generatora.

3219 ODABRANA POGLAVLJA MATEMATIKE

3+2+0+0

I.Ivanšić

Rješavanje sustava linearnih algebarskih jednadžbi. Rješavanje algebarskih i transcendentnih jednadžbi. Interpolacija. Numeričko integriranje i deriviranje. Teorija aproksimacije (Metoda najmanjih kvadrata. Ortogonalni polinomi. Minimaks aproksimacija). Numeričko rješavanje diferencijalnih jednadžbi. Lagrangeovi multiplikatori. Kuhn-Tuckerov teorem. Kvadratno optimiranje. Konveksno optimiranje. Gradijentni postupak ("najbrži pad"). Pontrjaginov princip. Osnovni pojmovi i definicije iz teorije vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost i nezavisnost slučajnih događaja. Totalna vjerojatnost i Bayesove formule. Bernoullijeva shema. Moivre-Laplaceovi granični teoremi. Zakon velikih brojeva. Slučajne varijable. Normalna razdioba i centralni granični teorem. Višedimenzionalne slučajne veličine. Numeričke karakteristike razdioba. Teorija uzoraka. Procjena parametara generalnog skupa. Pouzdane procjene i pouzdani intervali. Statistička provjera hipoteza. Korelacija i regresija. Kontrola proizvodnje pomoću uzoraka. Osnovne ideje teorije slučajnih procesa.

IV. nastavna godina

4301 INŽENJERSKA EKONOMIKA

2+0+0+0

M.Žaja

Uvod u teoretsku i primijenjenu ekonomiku. Ekonomska teorija proizvodnje. Teorija troškova. Teorija potrošnje. Ekonomska teorija razmjene i raspodjele. Teorija poduzeća. Ekonomska teorija privrednog razvoja.

Troškovi u proizvodnoj praksi. Investicije u poduzeću. Statički i dinamički investicijski kriteriji. Pokazatelji uspješnosti poslovanja. Raspodjela u poduzeću. Poduzeće i tržište. Privredni sistem i tržište. Financijski elementi privrednog sistema.

4302 ELEKTRIČKI STROJEVI III

2+0+1+0

Z.Maljковиć

Izvedbe sinkronih strojeva s cilindričnim i istaknutim polovima. Aktivni i konstrukcijski dijelovi. Inducirani napon, namoti, faktori namota, spojevi namota. Poništavanje viših harmonika, skraćenje koraka, razlomljeni namot, uvjeti simetrije. Reakcija armature, protjecanje u uzdužnoj i poprečnoj osi, preračunavanje na primarnu stranu. Magnetski krug sinkronog stroja. Karakteristike praznog hoda i kratkog spoja. Vektorski dijagram stroja s cilindričnim rotorom i istaknutim polovima. Potierov trokut, utjecaj rasipanja rotora, švedski dijagram. Udarni kratki spoj, vremenske konstante, reaktancije stroja. Okretni moment, reaktivni moment. Paralelni rad, sinkronizacija, preuzimanje tereta, statička i dinamička stabilnost. Vlastita frekvencija njihanja, prisilno njihanje. Uzbuda, glavne dimenzije, osnovni zakoni sličnosti, granične snage. Osnove pogonskog dijagrama.

4303 ELEKTRIČKI STROJEVI III - Konstrukcijske vježbe

0+0+0+2

D.Ban

4304 ELEKTROMOTORNI POGONI

3+2+0+0

D.Ban, I.Gašparac

Osnovni pojmovi i definicije. Mehaničke karakteristike raznih motora i radnih mehanizama. Statička stanja elektromotornih pogona sa svim vrstama motora, radne i kočne karakteristike. Ekonomičnost u statičkom pogonu. Osnove dinamike elektromotornih pogona. Prilagođavanje elektromotornih pogona radnim mehanizmima i izvorima energije.

Varijacije izvora. Impulсно upravljanje i naprave za upravljanje. Grupni pogoni, vezani hodovi, kaskade. Obrada dinamičkih stanja EMP za najvažnije vrste elektromotora, pokretanje, udarci tereta i promjene. Ekonomika gradnje strojeva za EMP, zakoni sličnosti i posljedice u dinamičkom pogonu. Projektiranje pogona i izbor motora. Metode određivanja vrsta motora, snage pogonskog napona i meh. zaštite. Osnove zaštite elektromotornih pogona.

4305 REGULACIJA ELEKTRIČKIH STROJEVA

3+1+2+0

N.Pašalić

Osnovne karakteristike i vrste reguliranih elektromotornih pogona. Mjerni članovi. Nezavisno uzbuđeni i serijski istosmjerni motor u sistemima regulacije. Nyquistov kriterij stabilnosti za višepetljaste sisteme. Kombinirana regulacija brzine vrtnje istosmjernih motora. Reverzibilni pogoni. Regulacija brzine vrtnje izmjeničnih motora. Projektiranje i puštanje u pogon sistema regulacije. Elektromotorni pogon s regulacijom više varijabli. Varijable stanja. Optimiranje reguliranih elektromotornih pogona. Adaptivni i diskretno regulirani elektromotorni pogoni. Analiza i sinteza simulacijom na računskim strojevima.

4306 DIGITALNO UPRAVLJANJE

3+1+1+0

L.Budin

Osnovna svojstva digitalnih sistema. Definicija i interpretacija binarne riječi. Ostvarenje logičkih operacija kombinacijskim sklopovima. Upotreba skretnica i koncentratora. Uloga vremena u digitalnim sistemima. Upotreba registara i brojlara. Komunikacija između registara preko sabirnica. Mikroprocesori kao programabilni upravljački sklopovi. Principi ostvarenja programske podrške. Digitalni sistemi upravljanja organizirani oko mikroročunala. Ulazni podsistemi za prihvata digitalnih i analognih veličina. Principi direktnog digitalnog upravljanja. Građa sistema za direktno digitalno upravljanje.

4307 ELEKTRIČKI STROJEVI IV

3+1+3+0

D.Ban, I.Gašparac

Opće metode ispitivanja električkih strojeva. Mjerenje mehaničkih veličina. Mjerenje zagrijavanja. Metode opterećenja. Kontrola namota i izolacije. Ispitivanje istosmjernog stroja. Prazni hod. Samouzbuda. Opterećenje, reakcija armature, karakteristike. Komutacija. Gubici. Ispitivanje asinkronog stroja. Prazni hod i kratki spoj. Karakteristike opterećenja. Ispitivanje sinkronog stroja. Prazni hod, trajni i udarni kratki spoj. Rad na mreži, karakteristika. Određivanje parametara. Gubici i zagrijavanje. Mali električki strojevi. Analiza metodom simetričnih komponenata i dvoosnom metodom. Jednofazni motor. Pomoćna faza. Vrste kondenzatorskih motora. Kratkospojna pomoćna faza. Brzohodni i

sporohodni histerezni, reluktantni i induktorski motori. Vrste kolektorskih malih motora. Tahogeneratori. Selsini.

4308 RAZVOD ELEKTRIČNE ENERGIJE
4309

3+1+0+0
0+0+0+1

M.Šodan, S.Krajcar

Osnovno o EE sistemu. Naponska i strujna naprezanja u električnim postrojenjima. Proračun struja kratkog spoja. Glavni uređaji u električnim postrojenjima i njihove karakteristike. Osnovne sheme glavnih strujnih krugova visokog i niskog napona. Vrste industrijskih mreža i njihova ovisnost o razdjelnim mrežama. Osnove proračuna mreža. Uloga jalovih struja i njihova kompenzacija. Pomoćni uređaji u električnim postrojenjima: upravljački, mjerni, signalni i zaštitni uređaji. Štetno djelovanje električne struje na živa bića. Zaštitne mjere.

4310 DISKRETNI I NELINEARNI SISTEMI REGULACIJE

3+1+1+0

Lj.Kuljača, N.Perić

Prikaz linearnih diskretnih sistema. Postupci analize i sinteze pri djelovanju determinističkih i slučajnih veličina. Prikaz kontinuiranih nelinearnih sistema. Postupci analize i proračuna primjenom metode opisne funkcije. Klasifikacija i principi analize i sinteze primjenom teorije optimalnog i adaptivnog upravljanja.

Smjer: INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA

III. nastavna godina

3303 ELEKTRONIČKA MJERENJA I KOMPONENTE

3+1+3+0

S.Tonković

Električni signali. Mjerenje svojstava četveropola sinusoidalnom i impulsnom pobudom. Katodni osciloskop. Blok shema. Katodna cijev. Faktor otklona. Izobličenja slike. Vremenska baza. Sinkronizacija. Elektronska preklopka i višestruko promatranje slike. Mjerne sonde. Komande osciloskopa. Mjerenje napona, struje, frekvencije i faze osciloskopom, te impulsnih i prijelaznih pojava. Laboratorijski mjerni izvori. Standardi frekvencija. Signal generatori. Generatori niskih frekvencija. Analogna i digitalna mjerila napona. Pasivni dvopoli, njihova imitancija i nadomjesna shema. Otpornici i njihova svojstva. Promjenljivi otpornici. Naponsko i temperaturno osjetljivi otpornici. Standardizirane vrijednosti, tolerancije i klase. Tipovi i karakteristike kondenzatora. Promjenjivi kondenzatori. Elektrolitski kondenzatori. Magnetski materijali. Zavojnice i transformatori. Mjerenje na dvopolima. Mjerenje otpora, kapacitivnosti i induktivnosti. Mjerenje gubitaka. Q-metar. Mjerenje ekstremno velikih i malih vrijednosti otpornosti, kapacitivnosti i induktivnosti. Mjerenje nelinearnih dvopola i faktora izobličenja. Mjerenje snage. Mjerenje šuma. Mjerenje na četveropolima. Mjerenje gušenja i razine.

3304 ELEKTRONIČKI SKLOPOVI

4+1+2+0

P.Biljanović

Uvod. Podjela elektroničkih sklopova po funkciji i načinu izvedbe. Utjecaj nelinearnosti komponenata na način analize sklopova. Monolitni, hibridni i diskretni sklopovi. Osnovni spojevi pojačala s bipolarnim tranzistorom. Osnovni spojevi pojačala s unipolarnim tranzistorom. Izobličenja. Specifičnosti izvedbi osnovnih sklopova u monolitnoj tehnici. Kaskadiranje. Bodeov prikaz frekvencijskih karakteristika. Modeli elemenata u području visokih frekvencija. Frekvencijske karakteristike osnovnih sklopova. Pojave kod prijenosa impulsa. Šumovi. Principi povratne veze. Analiza sklopova s povratnom vezom. Stabilnost sklopova s povratnom vezom. Amplitudno i fazno osiguranje. Diferencijalno pojačalo. Pojačalo snage. Operacijska pojačala. Primjene operacijskih pojačala. Ispravljači i stabilizatori. Pregled izvedbi i svojstava pojedinih grupa linearnih integriranih sklopova.

U.Peruško

Analogni i digitalni prikaz podataka. Linearno i nelinearno oblikovanje impulsa. Tranzistor kao sklopka. Logički sklopovi. Brojevnii sustavi i kodovi. Skupine integriranih logičkih sklopova. Sklopovi višeg stupnja integracije. Osnovna svojstva multivibratora. Monostabilni i astabilni multivibrator. Registri i brojila. Aritmetičke operacije i aritmetičko - logičke jedinice. Impulsne pojave u složenim digitalnim i impulsnim sistemima. Generiranje pilastog napona. DA i AD pretvorba. Opća konfiguracija digitalnog sistema. Pojava upravljačkih sklopova.

3311 ODABRANA POGLAVLJA MATEMATIKE

3+2+0+0

I.Ivanšić

Rješavanje sustava linearnih algebarskih jednadžbi. Rješavanje algebarskih i transcendentnih jednadžbi. Interpolacija. Numeričko integriranje i deriviranje. Teorija aproksimacije (Metoda najmanjih kvadrata. Ortogonalni polinomi. Minimaks aproksimacija). Numeričko rješavanje diferencijalnih jednadžbi. Lagrangeovi multiplikatori. Kuhn-Tuckerov teorem. Kvadratno optimiranje. Konveksno optimiranje. Gradijentni postupak ("najbrži pad"). Pontrjaginov princip. Osnovni pojmovi i definicije iz teorije vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost i nezavisnost slučajnih događaja. Totalna vjerojatnost i Bayesove formule. Bernoullijeva shema. Moivre-Laplaceovi granični teoremi. Zakon velikih brojeva. Slučajne varijable. Normalna razdioba i centralni granični teorem. Višedimenzionalne slučajne veličine. Numeričke karakteristike razdioba. Teorija uzoraka. Procjena parametara generalnog skupa. Pouzdane procjene i pouzdani intervali. Statistička provjera hipoteza. Korelacija i regresija. Kontrola proizvodnje pomoću uzoraka. Osnovne ideje teorije slučajnih procesa.

3312 TEORIJA SISTEMA I SIGNALA

3+2+2+0

H.Babić, B.Jeren

Koncept sistema. Klasifikacija signala. Osnovni oblici i operacije na signalu. Sistemi bez memorije. Model sistema s varijablama stanja. Model sistema s ulazno-izlaznim varijablama. Izbor varijabli i pretvorba modela. Sistemi prvog i drugog reda. Trajektorije. Simulacija sistema. Linearni sistemi. Fundamentalna matrica kontinuiranog (k) i diskretnog (d) sistema. Vlastite vrijednosti i stabilnost. Primjena na iterativne algoritme. Upravljujivost i osmotrivost. Transfer matrica za k i d sisteme. Modeli sistema u domeni valne i kompleksne frekvencije. Frekvencijska karakteristika kauzalnih sistema i odziv. Ekvivalencija k i d signala. Diskretna F transformacija. Principi digitalne obrade signala. Slučajni k i d signal u sistemu. Principi filtriranja. Osnove identifikacije sistema.

D.Koračin

Impulsna i digitalna elektronika. Radioelektronika. Elementi radiotehničkih uređaja. Mikroelektronika. Elektronička instrumentacija. Biomedicinska elektronika. Elektroakustika. Radioprijemnik. Magnetsko registriranje i primjena magnetofona. Pretvorba električnih titraja. Televizor. Radari i radiokomunikacije. Informatika. Gradska telefonska mreža. Automatska telefonska centrala. Arhitektura elektroničkog računala. Elektronička i digitalna računala. Automatska regulacija i upravljanje. Regulatori. Dekodiranje stručne literature, usmena komunikacija, jezične i gramatičke konstrukcije karakteristične za tehnički jezik struke, pristup i metodologija sastavljanja sažetka.

3314 ELEKTRONIČKA INSTRUMENTACIJA

4+1+3+0

A.Šantić

Mjerni sistemi otvorenog i zatvorenog tipa. Prijenosna karakteristika mjernog sistema. Statička i dinamička svojstva mjernog sistema. Osjetljivost, linearnost i histereza. Statičke i dinamičke karakteristike pasivnih i aktivnih pretvornika. Otpornički induktivni i kapacitivni pretvornici; piezoelektrički i elektroinduktivni pretvornici, termoparovi, fotovoltaički i kemijski pretvornici. Mjerna pojačala. Diferencijalna pojačala. Linearna integrirana pojačala. Pojačala s transpozicijom frekvencije. Fazno osjetljivi demodulatori. Plivajuća i elektrometerska pojačala. Indikatori i registracija: Pisači i njihova dinamička svojstva. Koordinatni pisači. Digitalna i analogna magnetska registracija. Katodne cijevi s i bez mogućnosti memoriranja. Digitalni indikatori: svjetleće diode, tekući kristali, luminofori, staklena vlakna. Štampači. Indikacija jedne mjerne veličine: Elektronički voltmetri. Sinteza ulazno-izlazne karakteristike. Selektivni voltmetri. Kromatografi, spektrometri i pH-metri. Digitalni mjerni uređaji. A/D i D/A konverzija, mjerila faze i frekvencije. Indikacija dviju mjernih veličina: osciloskopi, vremenske i frekvencijske baze, analizatori spektra, vobleri i sampling osciloskopi. Analizatori logičkih stanja. Digitalno memoriranje slike. Generatori sinusnog i ostalih valnih oblika. Signal generatori. Sintetizatori frekvencija. Automatizirani mjerni sistemi.

3315 AUTOMATSKO UPRAVLJANJE

4+2+2+0

I.Husar, Ž.Ban

Osnovni pojmovi, definicije i klasifikacije regulacijskih sustava. Elementi automatike. Statičke i dinamičke karakteristike komponenata i regulacijskih sustava. Višestruko zavisni sustavi. Stabilnost sustava i kriteriji stabilnosti. Ocjena kvalitete. Statičko i parametarsko optimiranje. Osnove nelinearnih sustava, dinamičkog optimiranja i adaptivnih sustava. Problematika vođenja složenih sustava.

P.Biljanović

Dosadašnji razvoj mikroelektronike. Hibridni i monolitni pristup. Principi monolitne integracije. Planarni proces na siliciju. Postupci u tehnici debelog filma. Postupci u tehnici tankog filma. Podloge. Pasivne i aktivne komponente hibridnih sklopova. Tehnološko i topološko projektiranje. Justiranje. Monolitna tehnika. Postupci planarne tehnologije. Vrste izolacije. Komponente monolitnih sklopova. Projektiranje monolitnih sklopova. Bipolarni i unipolarni monolitni sklopovi. Utjecaj monolitne tehnike na projektiranje sistema. Pouzdanost monolitnih sklopova.

M.Žaja

Uvod u teoretsku i primijenjenu ekonomiku. Ekonomska teorija proizvodnje. Teorija troškova. Teorija potrošnje. Ekonomska teorija razmjene i raspodjele. Teorija poduzeća. Ekonomska teorija privrednog razvoja.

Troškovi u proizvodnoj praksi. Investicije u poduzeću: Statički i dinamički investicijski kriteriji. Pokazatelji uspješnosti poslovanja. Raspodjela u poduzeću. Poduzeće i tržište. Privredni sistem i tržište. Financijski elementi privrednog sistema.

IV. nastavna godina

4411 ELEKTRONIČKA RAČUNALA

3+2+1+0

G.Smiljanić

Vrste instrukcije i njihova povezanost sa sklopovima računala i vanjskim jedinicama. Koraci potrebni za izvođenje pojedinih osnovnih instrukcija. Različiti načini adresiranja. Principi programiranja u strojnom i asemblerskom jeziku. Potprogrami. Viši jezici. Sklopovski elementi potrebni za ulazno izlazni prijenos i njihova povezanost s instrukcijama i programiranjem prijenosa. Direktni pristup k memoriji. Prekid programa. Karakteristični tipovi mini i mikroročunala. Povezivanje različitih procesa na mini i mikroročunalu. Specifičnosti mikroročunala.

4412 SUSTAVI ZA OBRADU SIGNALA

4+1+2+0

H.Babić, N.Mijat, B.Jeren

Analogna obrada signala. Niskošumna predpojačala. Kaskadna filterska pojačala. Filtriranje i formiranje signala. Pasivni i aktivni filtri. Filtri s umjetnim linijama. Funkcijski sklopovi. Sklopovi za dobivanje parametara određenog i slučajnog signala. Sklopovi za otpkavanje, držanje, interpolaciju i predikciju. Aliasing prefiltri. Pogreška A/D i D/A pretvorbe. Digitalna obrada. Realizacija algoritama. Digitalna filtracija. Efekti konačne riječi. Određivanje parametara procesa. Razdioba. Usrednjavanje. Spektralna analiza i FFT. Vremenski otvori. Korelacijski postupci. Ekstrakcija signala. Specijalizirani hardware i primjena mini i mikroročunala. Osnove programske podrške za praćenje procesa. Standardizacija u složenim sistemima za mjerenje i obradu. Standardni signali u industriji. Primjeri i problemi realizacije primarne obrade signala, interface-a za obradu sekundarne obrade, praćenje varijabli i stanja elemenata sistema u industriji i znanstvenim istraživanjima.

4413 ENERGETSKA ELEKTRONIKA

2+0+1+0

Z.Benčić

Zadaci energetske elektronike, pregled razvoja i područja primjene. Pregled električkih ventila. Osnovne karakteristike, toplinska slika, zaštita, hlađenje energetskih poluvodičkih ventila. Osnovni princip impulsnih uređaja za okidanje tiristora. Komutacija ventila, prirodna i prisilna komutacija. Poluvodičke sklopke i poluvodički podešivači. Pretvarači sa stranim vođenjem: pregled i analiza rada najvažnijih usmjerivačkih spojeva, utjecaj na mrežu i trošilo. Pretvarači s vlastitim vođenjem. Primjena: uređaji za istosmjerno napajanje, uređaji za izmjenično napajanje, istosmjerni i izmjenični elektromotorni pogoni, usmjerivači velikih snaga.

A.Šantić

Izvori bioelektričkih signala. Elektrofiziologija živčanog sistema. Membranski potencijal i akcijski potencijal. Elektrofiziologija osjetila i mišića. Obrada i prijenos informacija u centralnom živčanom sistemu. Srce. Naponi srca, mozga, mišića i oka. Elektrode. Uređaji za mjerenje bioloških napona: EKG, EEG, EMG, ENG i ERG. Zaštita od električkih smetnji. Uređaji za mjerenje impedancije biološkog tkiva. Mjerenje bioloških neelektričkih veličina. Električki stimulatori, pacemakeri, defibrilatori. Biotelemetrija i telestimulacija. Implantirani uređaji. Elektroterapija. Ultrazvučna ehografija. Širenje i refleksija ultrazvuka. A, B, D i tM - prikazi. Rendgenska tehnika: cijevi i uređaji. Tomografija. Pregled nuklearne instrumentacije. Intenzivna njega i medicinski mjerni sistemi.

P.Biljanović

Uvod u sklopove visokog (LSI) i vrlo visokog (VLSI) stupnja integracije. MOSFET-ovi i CMOS za LSI i VLSI. Teorija dugog i kratkog kanala. Utjecaj fotolitografije, elektronske i ionske litografije na rast stupnja integracije. Korištenje ionske implantacije, silicijske kontrolne elektrode, V-žlijeba, izoplanarne tehnike, lokalne oksidacije, polisilicijskih slojeva i sličnih postupaka na svojstva sklopova. Memorijski efekti i ćelije. NMOS i CMOS tehnika. Bipolarni elementi za LSI i VLSI. Bipolarne ćelije za LSI i VLSI. Mikroprocesorska tehnika i tehnologija. Nestandardni sklopovi. Logička polja, programirljiva polja, standardne ćelije, sklopovi potpuno po narudžbi, silicijski prevodioci. Novi materijali i efekti. Nanoelektronika.

V.Naglić

Svojstva, karakteristike i parametri signala. Svojstva i ograničenja prijenosnih medija. Frekvencijske karakteristike razine, gušenja i faze. Modulacije i njihova primjena pri višestrukome iskorištavanju prijenosnih kanala. Amplitudna modulacija (AM). Spektar AM signala u odnosu na karakteristike kanala. Filtri i sklopovi kod AM. Demodulacija i sklopovi za detekciju. Kutna (PM) i frekvencijska (FM) modulacija. Spektar i sklopovi kod FM. Miješanje i multiplikacija. Odnos S/N i izobličenja spektra u prijenosu. Demodulacija i sklopovi kod FM odnosno PM. Multipleksiranje veza na osnovi frekvencijske podjele. Specifičnosti kod telemetrije i problemi filtriranja. Preslušavanje. Pulsne modulacije (PAM, PPM, PDM). Spektar moduliranog impulsnog niza. Sklopovi za modulaciju i demodulaciju. Multipleksiranje veza na osnovi vremenske podjele. Pulsno-kodna modulacija (PCM). Primjena u daljinskom upravljanju i telemetriji. Korištenje postojećih veza za telemetriju. Standardi u telemetriji. Primjena procesnih računala u telemetriji. Daljinsko praćenje i

upravljanje procesima u industriji. Telemetrija u biomedicini.

4417 NELINEARNI SISTEMI

2+1+1+0

V.Naglić, V.Čosić

Matematička reprezentacija nelinearnih elemenata. Teoremi interpolacije i aproksimacije. Grafička tehnika za matematičke operacije. Statičke karakteristike dvopolnih elemenata. Pregled praktičkih elemenata. Upravljanje i višepolni elementi. Rezistivni i dinamički nelinearni sistemi. Metode rješavanja jednadžbi nelinearnih sistema. Ekvivalentni i komplementarni nelinearni sistemi. Funkcionalni nelinearni sistemi. Tehnike i metode modeliranja standardnih komponenata. Klasifikacija prema redu kompleksnosti. Kriteriji stabilnosti. Metoda parcijalne linearizacije. Primjeri sistema višeg reda. Fazna ravnina. Trajektorija. Metoda izoklina.

4418 KONSTRUKCIJA I PROIZVODNJA ELEKTRONIČKIH UREĐAJA

3+2+1+0

A.Šantić, S.Tonković, Z.Stare

Izrada projektnog zadatka. Propisi i standardi mehaničke i električke izvedbe uređaja. Izvedba kućišta, tiskanih veza i kartica. Tehnologija obrade kućišta. Mehanička obrada i točkasto varenje. Lemljenje. Korozija i bojanje. Galvanizacija. Izrada tiskanih veza. Realizacija konstrukcije uređaja. Izbor komponenata i ožičenja. Način i vrste napajanja. Mrežni transformatori i ispravljači. Stabilizatori. Istosmjerno-istosmjerni pretvarači. Elektrokemijski proces kod primarnih izvora napajanja. Mangancink i živini elementi. Energetski kapacitet i krivulje pražnjenja. Elektrokemijski proces kod sekundarnih izvora. Olovni, čelični i Ni-Cd akumulatori. Električka zaštita uređaja. Prenaponska i prekostrujna zaštita. Ventilacija i hlađenje. Hladila i ventilatori. Utjecaj temperature na vijek trajanja i pouzdanost. Određivanje pouzdanosti elektroničkih uređaja. Metode mjerenja i ispitivanja pouzdanosti. Starenje. Analiza kvarova. Primjer konstrukcije uređaja od projektnog zadatka do izvedbene dokumentacije.

4419 PROJEKTIRANJE DIGITALNIH SISTEMA

3+0+2+0

V.Glavinić

Osnovne faze u projektiranju digitalnih sistema. Blokovi digitalnih sistema i načini njihovog povezivanja. Upravljačke jedinice i njihova izvedba. Značaj VLSI i mikroprocesora. Karakteristike mikroprocesora i njihov utjecaj na efikasnost digitalnog sistema. Priključak perifernih naprava na digitalni sistem. Parametri za izbor komponenata. Utjecaj toplinskih i električkih karakteristika komponenti i prosvoja na rad digitalnih uređaja. Pomagala i metode za ispitivanje digitalnih sistema.

Smjer: TELEKOMUNIKACIJE I INFORMATIKA

III. nastavna godina

3401 TEORIJA INFORMACIJE

3+1+2+0

V.Sinković, M.Kos

Materijalni, energetski i informacijski tokovi u sistemima. Diskretni informacijski sistemi. Markovljevi izvori informacije. Svojstva diskretnih komunikacijskih kanala. Svojstva prirodnih i umjetnih jezika. Karakteristike signala i šumova. Teorem uzoraka i diskretni prikaz kontinuiranih signala. Entropija kontinuiranih sistema. Tehnička informatika. Organizacija informacijskih mreža. Prilagodjenje oblika podataka informacijskom volumenu. Definicija P-TB-D četverodimenzionalnog informacijskog prostora. Organizacija obrade podataka, baze podataka, programska podrška. Informacijske karakteristike biokomunikacijskih sistema.

3402 LOGIČKA ALGEBRA

3+1+2+0

M.Tkalić, M.Kunštić

Usmjeravanje i pretvaranje informacija u digitalnim sustavima. Kodovi i kodiranje informacije. Logička algebra komutacijskih sklopova. Minimizacija logičkih funkcija. Sinteza kombinacijskih logičkih sklopova. Digitalni sustavi višeznačne logike. Linearne sekvencijske mreže. Formalni logički sustavi. Opća podjela sekvencijskih sklopova. Memorijski elementi i njihova logička analiza. Logička sinteza potpuno specificiranih sinkronih logičkih sklopova. Nekompletno specificirani logički sklopovi. Sinteza asinkronih sekvencijskih sklopova. Razvoj teorije logičkog projektiranja digitalnih sustava.

3403 MIKROVALNA ELEKTRONIKA

3+1+2+0

Z.Koren

Teorija raspodijeljenih parametara, parametri višemodalnog prijenosa, rezonantna i antirezonantna linija, transformacija impedancije i prilagođavanja. Grafički postupci, Smithov dijagram. Impulsna pobuda linije. Primjena teorema divergencije i Stokesovog teorema. Protok teorema divergencije i Stokesovog teorema. Protok elektromagnetske energije. Rješenja Maxwellovih jednadžbi i rubni uvjeti. Elektromagnetski val u slobodnom i zatvorenom prostoru. Refleksija vala i dubina prodiranja. Elektromagnetski valovod i elektromagnetski rezonator. Skalarni potencijal i vektorpotencijal, retardirani potencijal, indukciono i radijaciono polje, elementarni radijator, parametri antena. Interakcija

elektromagnetskog polja i elektronskog snopa, mikrovalni oscilatori. Mikrovalni pasivni sklopovi, primjena raspršne matrice. Tehnika trakastih vodova.

3404 ELEKTRONČKI SKLOPOVI

4+1+2+0

P.Biljanović

Uvod. Podjela elektroničkih sklopova po funkciji i načinu izvedbe. Utjecaj nelinearnosti komponenti na način analize sklopova. Monolitni, hibridni i diskretni sklopovi. Osnovni spojevi pojačala, s bipolarnim tranzistorom. Osnovni spojevi pojačala s unipolarnim tranzistorom. Izobličenja. Specifičnosti izvedbi osnovnih sklopova u monolitnoj tehnici. Kaskadiranje. Bodeov prikaz frekvencijskih karakteristika. Modeli elemenata u području visokih frekvencija. Frekvencijska karakteristika osnovnih sklopova. Pojave kod prijenosa impulsa. Šumovi. Principi povratne veze. Analiza sklopova s povratnom vezom. Stabilnost sklopova s povratnom vezom. Amplitudno i fazno osiguranje. Diferencijalno pojačalo. Pojačalo snage. Operacijska pojačala. Primjena operacijskih pojačala. Ispravljači i stabilizatori. Pregled izvedbi i svojstava pojedinih grupa linearnih integriranih sklopova.

3406 IMPULSNA I DIGITALNA ELEKTRONIKA

4+2+2+0

U.Peruško, V.Glavinić

Analogni i digitalni prikaz podataka. Linearno i nelinearno oblikovanje impulsa. Tranzistor kao sklopka. Logički sklopovi. Brojevi sustavi i kodovi. Skupine integriranih logičkih sklopova. Sklopovi višeg stupnja integracije. Osnovna svojstva multivibratora. Monostabilni i astabilni multivibrator. Registri i brojila. Aritmetičke operacije i aritmetičko-logičke jedinice. Impulsne pojave u složenim digitalnim i impulsnim sistemima. Generiranje pilastog napona. DA i AD pretvorba. Opća konfiguracija digitalnog sistema. Pojava upravljačkih sklopova.

3407 INFORMACIJSKE MREŽE

3+1+0+0

V.Sinković, M.Kos

Definicija informacijskog sistema. Informacijske i prometne karakteristike. Analiza sistema s jednim poslužiteljem. Analiza sistema s više poslužitelja i sistemi s prioritetima. Algoritamske metode optimizacije strukture informacijskih mreža. Algoritamske metode raspodjele obrade podataka u informacijskoj mreži. Korisničko područje primarne mreže. Međumjesno područje primarne mreže. Postavljanje problema projektiranja sekundarnih mreža. Dimenzioniranje kapaciteta. Pridruživanje kapaciteta, tokova i topologije. Analiza procesorskih sistema. Veza računala i terminalne periferije. Model integrirane komunikacijske mreže.

M.Tkalić, B.Mikac

Upravljanje informacijskim sistemima. Konačni digitalni automati. Sinteza determiniranih automata. Dekompozicija logičkih struktura. Strukturalna dijagnostika automata. Dijagnostički testovi. Jezici i automati. Univerzalni programski automati. Automatizacija sinteze digitalnih automata. Mikroprocesori i mikroprogramsko upravljanje. Procesorsko upravljanje informacijskim tokovima. Vjerojatnosni automati. Ponašanje automata u slučajnim sredinama. Upravljanje integriranom telekomunikacijskom mrežom.

D.Ugrin-Šparac, N.Elezović

Slučajni događaji. Prostor elementarnih događaja. Klasična, geometrijska, statistička i aksiomska definicija vjerojatnosti. Teorem zbrajanja i množenja, teorem o totalnoj vjerojatnosti, Bayesove formule. Slučajne varijable: diskretne i kontinuirane. Slučajni vektori. Funkcije slučajnih varijabli. Numeričke karakteristike razdioba. Karakteristična funkcija. Nizovi slučajnih varijabli i konvergencije. Zakon velikih brojeva. Centralni granični teorem. Matematička statistika. Metoda uzoraka. Pouzdana procjena. Analiza eksperimentalnih razdioba. Disperzijska analiza. Zavisnost između slučajnih varijabli. Korelacija, regresija. Osnovni pojmovi o slučajnim procesima. Markovljevi procesi. Procesi rađanja i umiranja. Procesi usluživanja. Tipovi procesa usluživanja. Osnovni pojmovi iz teorije informacija.

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3313.

M.Žaja

Uvod u teoretsku i primijenjenu ekonomiku. Ekonomska teorija proizvodnje. Teorija troškova. Teorija potrošnje. Ekonomska teorija razmjene i raspodjele. Teorija poduzeća. Ekonomska teorija privrednog razvoja.

Troškovi u proizvodnoj praksi. Investicije u poduzeću. Statički i dinamički investicioni kriteriji. Pokazatelji uspješnosti poslovanja. Raspodjela u poduzeću. Poduzeće i tržište. Privredni sistem i tržište. Financijski elementi privrednog sistema.

M.Kos

Postupci modeliranja i simulacije pri projektiranju informacijskih sistema. Primjena metoda optimizacije pri projektiranju komunikacijskih mreža. Automatiziranje sinteze digitalnih automata. Projektiranje sklopovske podrške sistema upravljanja. Planiranje telekomunikacijskih mreža. Mikroprogramsko upravljanje. Mjerenje karakteristika funkcionalnih blokova komunikacijskog sistema.

IV. nastavna godina

4511 ELEKTRONIČKA RAČUNALA

3+2+1+0

G.Smiljanić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4611.

4512 KOMUTACIJSKI SISTEMI

3+0+0+0

M.Kunštić, I.Lovrek

Osnovne značajke sadašnjeg stanja razvoja telekomunikacija. Uvod u komutacijske sustave. Klasifikacija komutacijskih sustava s obzirom na parametre: P, B, T i D. Strukture komutacijskog polja s prostornim multipleksom. Tokovi poziva i njihove osnovne karakteristike u sustavima masovnog posluživanja. Telefonski promet i njegove karakteristike. Model sistema masovnog posluživanja s gubicima. Strukture komutacijskih sustava tipa (P-P). Konceptija suvremenog komutacijskog sustava tipa (T-T). Komutacijski procesi u mrežama za prijenos podataka. Održavanje i operativno vođenje komunikacijske mreže. Telekomunikacijski jezici. Eksploatacija telekomunikacijskih mreža. Predviđanje razvoja telekomunikacijskih sistema.

4513 PRIJENOS I OBRADA PODATAKA

3+0+0+0

E.Šehović, I.Lovrek

Daljinska obrada podataka. Međuzavisnost telekomunikacijskih i informacijskih mreža. Funkcije upravljačkih jedinica u sistemima za prijenos i obradu podataka. Javna data mreža. Decentralizirana signalizacija u data mrežama s komutacijom kanala. DTE/DCE sučelje u data mrežama s komutacijom paketa. Zaštitno kodiranje informacija. Ciklički kodovi. Prijenos digitalnog signala. Osnovna ograničenja kvalitete prijenosa digitalnog prijenosnog puta. Metode sinkronizacije takta. Sklopovsko-programska konfiguracija kontrolnog sistema sinkronizacije mreže. Mogućnosti kombiniranog prijenosa različitih vrsta informacija. Primjeri projektiranja sistema za obradu i prijenos podataka u informatičkim djelatnostima.

4514 EFIKASNOST INFORMACIJSKIH SISTEMA

3+0+0+0

M.Tkalić, B.Mikac

Uvodna razmatranja o efikasnosti informacijskih sistema. Osnove teorije pouzdanosti.

Određivanje pouzdanosti sistema kod promjene električkih i ostalih parametara sastavnih dijelova sistema. Određivanje pouzdanosti složenih sistema pomoću grafova pouzdanosti. Pouzdanost komunikacijske mreže. Dijagnostika kvarova. Osnove teorije obnavljanja sistema. Raspoloživost i efikasnost na temelju podataka o kvarovima i metodama simulacije. Smjernice za planiranje efikasnosti informacijskih sistema.

4515 TRANSMISIJSKI SISTEMI I TERMINALI

3+0+0+0

E.Šehović, B.Mikac

Uvod u postupke prijenosa raznih vrsta poruka. FDM multiplekseri. Definicija kvalitete multipleksnog prijenosa. TDM multipleksni sistemi. Osnovni sklopovi TDM multipleksnih sistema. Primjena PCM na multipleksni prijenos. Primjeri PCM sistema. Konstrukcijska svojstva multipleksnih sistema. Terminalni uređaji. Definicija kvalitete prijenosa podataka. Primjena modulacijskih metoda u prijenosu. Modemi za prijenos podataka. Ekonomski aspekti multipleksnih sistema.

4516 TELEKOMUNIKACIJSKE MREŽE

3+0+0+0

V.Sinković, M.Kos

Matematički model prijenosnog medija i nadomjesne sheme. Svojstva i konstrukcije raznih vrsta kabela. Međusobni utjecaji kod prijenosnih medija. Zaštita prijenosnih medija. Utjecaji stranih elektromagnetskih polja. Efekti utjecaja atmosferskih prenapona i izboja. Linijska oprema. Elementi primarne telekomunikacijske mreže i njihova svojstva. Planiranje i projektiranje primarne mjesne i međumjesne telekomunikacijske mreže. Optimizacija pretplatničke mreže. Struktura mreže spojnih vodova. Tehnički projekt. Održavanje prijenosnih sustava.

4517 PRIMJENA RAČUNALA U KOMUNIKACIJAMA

3+0+0+0

I.Lovrek, M.Kunštić

Komunikacijska mreža s procesorskim upravljanjem. Organizacija upravljanja u komunikacijskom čvoru. Višeprocorski sistemi upravljanja. Raspodjela poslova i procjena broja procesora. Struktura procesora za funkcije neposrednog i centralnog upravljanja u komunikacijskom čvoru. Programske karakteristike procesora za pod- sistem neposrednog upravljanja. Programski jezici. Projektiranje programske podrške. Prateća programska podrška. Primjena mikroprocesora. Razvoj sistema baziranog na mikroprocesoru. Integrirani digitalni komunikacijski centar. Organizacija programskog upravljanja u mreži.

B.Mikac

Model komutacijskog sistema s procesorskim upravljanjem. Prijenos podataka i terminali. PCM multipleksni terminal. Digitalni prijenos i regeneracija signala. Sistemi s PAM i delta modulacijom. Mjerenja na optičkim digitalnim prijenosnim sistemima. Mjerenje parametara kablinskih prijenosnih sistema. Sistemi za obradu i prijenos podataka. Programska podrška sistema upravljanja.

I.Lovrek

Problematika razvoja digitalnih integriranih mreža. Osnovne karakteristike digitalnih mreža. Organizacija digitalnih komunikacijskih centara. Transmisiona osnova integrirane digitalne mreže. Obrada i prijenos podataka. Organizacija upravljanja na osnovi CCS mreže. Ispitivanje i razvoj modela. Međuprocorska komunikacija. Mjerenje parametara ispitne mreže. Rad na procesorskim sistemima. Programsko projektiranje sistema. Ispitivanje novih tehnologija. Održavanje i operativno vođenje mreže. Razvoj informacijskih mreža.

Smjer: AUTOMATIKA

III. nastavna godina

3503 ELEMENTI AUTOMATIKE

2+0+2+0

P.Crnošija, Z.Kovačić

Uloga i svojstva elemenata automatike u sistemima automatskog upravljanja. Određivanje statičkih i dinamičkih karakteristika elemenata. Mjerni detektori i pretvarači za mehaničke, kaloričke i ostale veličine. Pretvarači signala. Univerzalni regulacijski sistem. Detektori pogreške i sinkro-uređaji. Pojačala i korekcionni elementi. Izvršni članovi i izvršni ventili. Kontrolne hale u tehnološkim procesima. Pomoćni uređaji automatike.

3504 ELEKTRONIČKI SKLOPOVI

4+1+2+0

P.Biljanović

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3604.

3505 AUTOMATSKO UPRAVLJANJE SISTEMIMA I

4+2+1+0

M.Jurišić-Zec

Osnovni pojmovi i definicije u automatizaciji: nadzor, upravljanje, regulacija. Karakteristike elemenata i sistema automatskog upravljanja. Statička i dinamička svojstva; matematičko modeliranje. Linearizacija.

Linearni regulacijski sistemi: metode analize. Stabilnost, kriteriji stabilnosti. Ocjena kvalitete. Integralni kriteriji za određivanje optimalnih parametara sistema.

Diskretni sistemi automatskog upravljanja. Metode za analizu dinamičkih svojstava. Stabilnost diskretnih sistema. Ocjena kvalitete dinamičkog ponašanja diskretnih sistema.

Prikaz sistema automatskog upravljanja pomoću varijabli stanja. Osnovni pojmovi o višestruko zavisnim sistemima.

Primjena elektroničkih računala u analizi linearnih sistema.

3506 IMPULSNA I DIGITALNA ELEKTRONIKA 4+2+2+0

U.Peruško

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3606.

3508 ANALOGNA I HIBRIDNA TEHNIKA 3+1+2+0

P.Crnošija, Ž.Ban

Osnovni elementi i operacije u analognom računalu. Simuliranje kontinuiranih sistema na analognom računalu. Primjena analognih računala za analizu i sintezu sistema. Analogno-hibridna i hibridna računala. Primjena iterativnog načina rada i rada s više brzina. Analogno-digitalni i digitalno-analogni pretvarači. Primjena hibridnih računala za sintezu i optimiranje sistema. Simuliranje i analiza slučajnih procesa. Simuliranje sistema na digitalnom računalu: simbolički jezici CSMP i MIMIC.

3509 AUTOMATSKO UPRAVLJANJE SISTEMIMA II 4+2+2+0

Lj.Kuljača, Z.Vukić, N.Perić

Sinteza kontinuiranih linearnih sistema. Postupci standardnih karakteristika, mjesta korijena. Sinteza po kriteriju približenja po minimum integralne ocjene, na osnovu frekvencijskih pokazatelja kvalitete. Optimalno upravljanje. Zadaci sinteze sistema optimalnog upravljanja. Sinteza sistema primjenom varijabli stanja.

Primjena funkcije osjetljivosti u analizi i sintezi sistema. Korekcije linearnih diskretnih sistema. Realizacija diskretnih filtara.

Primjena računala za sintezu sistema.

3511 ODABRANA POGLAVLJA MATEMATIKE 3+2+0+0

I.Ivanšić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4019.

3512 TEORIJA SISTEMA I SIGNALA 3+2+0+0

H.Babić, B.Jeren

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3312.

3513 STRANI JEZIK

2+0+0+0

D.Koračin

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3313.

3514 ELEKTRONIČKA INSTRUMENTACIJA I KONSTRUKCIJE

3+1+2+0

A.Šantić, Z.Stare

Elektronička mjerenja. Osciloskopi. Katodna cijev. Mjerne sonde. Sinkronizacija. Mjerenje napona, frekvencije i faze osciloskopom. Mjerenje impulsnih i prijelaznih pojava. Mjerenja na dvopolima. Mjerenja otpornosti, kapacitivnosti i induktivnosti. Mjerenja frekvencije, faze i snage. Mjerenje prijenosnih karakteristika četveropola. Prijenosna karakteristika mjernog kanala. Kondicioniranje signala. Mjerna pojačala. Pojačala s transpozicijom frekvencije i plivajuća pojačala. Elektrometerska pojačala. Indikatori i registratori. Pisači i njihove prijenosne karakteristike. Magnetska registracija. Digitalni indikatori. Luminofori, svjetleće diode i tekući kristali. Analogni i digitalni elektronički voltmetri. Voltmetri s nelinearnom prijenosnom funkcijom. Selektivni voltmetri. Instrumenti u procesnoj industriji: kromatografi, spektrofotometri, pH-metri. Oscilografi. Vremenske i frekvencijske baze. Analizatori spektra i vobleri. Digitalno mjerenje frekvencije i faze. Izvori napona različitog valnog oblika. Izvori niskih frekvencija.

IV. nastavna godina

4611 ELEKTRONIČKA RAČUNALA

3+2+1+0

G.Smiljanić

Vrste instrukcija i njihova povezanost sa sklopovima računala i vanjskim jedinicama. Koraci potrebni za izvođenje pojedinih osnovnih instrukcija. Različiti načini adresiranja. Principi programiranja u strojnom i asemblerskom jeziku. Potprogrami. Viši jezici. Sklopovski elementi potrebni za ulazno-izlazni prijenos i njihova povezanost s instrukcijama i programiranjem prijenosa. Direktna pristup k memoriji. Prekid programa. Karakteristični tipovi mini i mikroročunala. Povezivanje različitih procesa na mini i mikroročunalu. Specifičnost mikroročunala.

4612 RAČUNALA I PROCESI

3+1+2+0

G.Smiljanić

Načini uključenja računala u sisteme za mjerenje i upravljanje procesa. Karakteristični tipovi procesa, senzora i izvršnih organa za rad s računalima. Digitalizacija signala. Unošenje mjernih podataka u računalo i iznošenje iz računala. Specifični sklopovi i programski elementi za prijenos podataka. Mjerni i upravljački algoritmi i njihova implantacija u asemblerskim i višim jezicima. Organizacija smještaja podataka u računalu. Upotreba obrađenih podataka za prikaz i upravljanje procesa. Upravljanje i mjerenje procesa pomoću velikih računala, te mini i mikroročunala. Centralizirana i distribuirana organizacija računala.

4613 SISTEMI I SKLOPOVI ZA OBRADU SIGNALA

3+0+2+0

H.Babić, N.Mijat, B.Jeren

Niskošumna predpojačala. Kaskadna i pojačala s povratnom vezom. Problemi realizacije. Pasivne i aktivne mreže za korekciju. Formiranje signala. Nelinearne operacije. Sklopovi za dobivanje moduliranih signala i demodulaciju. Sklopovi za otipkavanje, držanje, interpolaciju i ekstrapolaciju. Pogreške A/D i D/A konverzije. Digitalna obrada. Implementiranje specijalnih algoritama i filtara zadane transfer funkcije. Određivanje parametara slučajnog procesa, funkcije razdiobe korelacije i spektra. Ekstrakcija signala. Specijalizirani i standardni hardware. Planiranje interface-a pri obradi signala i praćenju varijabli u realnom vremenu. Primjene i problemi analogne i digitalne obrade signala u automatici.

Lj.Kuljača, Z.Vukić

Nelinearni kontinuirani sistemi automatskog upravljanja. Analize i korekcije. Postupci faznih trajektorija, harmonijske linearizacije. Stabilnost nelinearnih sistema. Teoremi Ljapunova, V.M. Popova. Analiza nelinearnih sistema pri djelovanju slučajnih vanjskih veličina. Analiza nelinearnih diskretnih sistema. Adaptivni sistemi automatskog upravljanja. Metode dinamičkog modeliranja. Primjena teorije igara u regulaciji. Primjena računala u analizi i sintezi nelinearnih sistema.

4615 AUTOMATSKO UPRAVLJANJE
PROIZVODNIM PROCESIMA

3+1+2+0

M.Jurišić-Zec, Ž.Ban

Funkcija sustava za automatsko upravljanje proizvodnim procesima. Osnovni tipovi proizvodnih procesa. Funkcionalne strukture sustava za automatsko upravljanje. Centralizirano i decentralizirano upravljanje. Paralelna i serijska obrada procesnih informacija.

Oprema i uređaji za automatsko upravljanje proizvodnim procesima, procesno računalo i standardni periferni uređaji: funkcije, zahtjevi, ograničenja, smjernice za izbor opreme.

Sistematska analiza proizvodnih procesa. Dinamička analiza i matematičko modeliranje. Identifikacija procesa i parametara.

Projektiranje sustava automatskog upravljanja: faze projektiranja, vođenje projekata, izgradnja, puštanje u pogon. Održavanje.

4616 SLIJEDNI SISTEMI

3+0+2+0

P.Crnošija, Z.Kovačić

Podjela i karakteristike slijednih sistema. Statičke i dinamičke karakteristike elemenata slijednih sistema. Analiza i sinteza kontinuiranih i diskretnih slijednih sistema. Primjena računala za simuliranje, analizu i sintezu slijednih sistema. Adaptivno i optimalno upravljanje slijednim sistemima. Primjena računala za upravljanje slijednim sistemima.

M.Žaja

Uvod u teoretsku i primijenjenu ekonomiku. Ekonomska teorija proizvodnje. Teorija troškova. Teorija potrošnje. Ekonomska teorija razmjene i raspodjele. Teorija poduzeća. Ekonomska teorija privrednog razvoja.

Troškovi u proizvodnoj praksi. Investicije u poduzeću. Statički i dinamički investicijski kriteriji. Pokazatelji uspješnosti poslovanja. Raspodjela u poduzeću. Poduzeće i tržište. Privredni sistem i tržište. Financijski elementi privrednog sistema.

Smjer: RAČUNARSKA TEHNIKA

III. nastavna godina

3603 ANALIZA PRIMJENOM RAČUNALA

4+3+4+0

L.Budin

Pregled programa za analizu elektroničkih sklopova i sistema. Osnove matrične analize. Analiza primjenom varijable stanja. Analiza primjenom dijagrama toka signala. Modeliranje elektroničkih elemenata. Postupci analize nelinearnih sustava. Analiza prijelaznih pojava numeričkim metodama.

3604 ELEKTRONIČKI SKLOPOVI

4+1+2+0

P.Biljanović

Uvod. Podjela elektroničkih sklopova po funkciji i načinu izvedbe. Utjecaj nelinearnosti komponenti na način analize sklopova. Monolitni, hibridni i diskretni sklopovi. Osnovni spojevi pojačala s unipolarnim tranzistorom. Osnovni spojevi pojačala s bipolarnim tranzistorom. Izobličenja. Specifičnosti izvedbi osnovnih sklopova u monolitnoj tehnici. Kaskadiranje. Bodeov prikaz frekvencijskih karakteristika. Modeli elemenata u području visokih frekvencija. Frekvencijske karakteristike osnovnih sklopova. Pojave kod prijenosa impulsa. Šumovi. Principi povratne veze. Analiza sklopova s povratnom vezom. Stabilnost sklopova s povratnom vezom. Amplitudno i fazno osiguranje. Diferencijalno pojačalo. Pojačalo snage. Operacijska pojačala. Primjena operacijskih pojačala. Ispravljači i stabilizatori. Pregled izvedbi i svojstava pojedinih grupa linearnih integriranih sklopova.

3605 ARHITEKTURA I ORGANIZACIJA
DIGITALNIH RAČUNALA

4+0+6+0

S.Ribarić

Osnovni elementi elektroničkih računala. Pregled razvoja računala, njihove organizacije i arhitekture. Osnovni procesi u izvođenju programa. Organizacija izvođenja programa. Potreba i osnovna struktura operacijskog sustava. Elementi operacijskog sustava. Uloga i potreba jezičnih, kolektorskih i pokretačkih procesora. Osnovni postupci u multiprogramskom i multiprocesorskom izvođenju programa. Distribuirano procesiranje. Osnovni načini izvođenja programa. Ulazni i izlazni mediji računala. Osnovne funkcije ulaznih i izlaznih jedinica. Centralna i memorijska jedinica sistema. Aritmetičko-logički podsistemi. Primjeri arhitekture sistema računala. Makro i mikro sistemi. Izvođenje

aritmetičkih operacija. Elementi diferencijalnih digitalnih analizatora. Memorijski podsklopovi sistema. Značaj pojedine vrste memorije u organizaciji sistema. Organizacija zapisa u memorijama. Unošenje podataka u računski sistem. Sistemi za unošenje podataka. Terminalni sistemi računala. Osnovni pojmovi o povezivanju.

3606 IMPULSNA I DIGITALNA ELEKTRONIKA

4+2+2+0

U.Peruško

Analogni i digitalni prikaz podataka. Linearno i nelinearno oblikovanje impulsa. Tranzistor kao sklopka. Logički sklopovi. Brojevni sustavi i kodovi. Skupine integriranih logičkih sklopova. Sklopovi višeg stupnja integracije. Osnovna svojstva multivibratora. Monostabilni i astabilni multivibratori. Registri i brojila. Aritmetičke operacije i aritmetičko-logičke jedinice. Impulsne pojave u složenim digitalnim i impulsnim sistemima. Generiranje pilastog napona. DA i AD pretvorba. Opća konfiguracija digitalnog sistema, Pojava upravljačkih sklopova.

3608 TEHNIKA PROGRAMIRANJA

2+1+2+0

A.Žepić

Projektiranje programske podrške. Vrste programske podrške. Osnovni principi projektiranja. Definicija i analiza problema. Organizacija posla. Koncept rješenja. Organizacija programa. Razrada programskih modula. Osnovne strukture i tipovi podataka i njihova primjena u programiranju. Pseudokod. Kodiranje i testiranje programa. Korištenje programa. Izrada dokumentacije. Optimiziranje programa. Rekurzioni i interaktivni postupci. Strukturno programiranje. Stil programiranja.

3609 NUMERIČKA MATEMATIKA

3+2+0+0

I.Ivanšić

Operacije s matricama nad poljem kompleksnih brojeva. Određivanje vlastitih vrijednosti i vlastitih vektora matrice. Iterativni postupci. Rješavanje algebarskih i transcendentnih jednadžbi. Račun diferencija. Interpolacija. Numeričko deriviranje. Numeričko integriranje. Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi. Numeričke metode rješavanja rubnih problema za parcijalne diferencijalne jednadžbe. Konačni sustavi linearnih jednadžbi. Linearno i konveksno programiranje.

3611 STOHAŠTIČKA MATEMATIKA

3+2+0+0

D.Ugrin-Šparac, N.Elezović

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3411.

3612 TEORIJA SISTEMA I SIGNALA

3+2+0+0

H.Babić, B.Jeren

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3312.

3613 STRANI JEZIK

2+0+0+0

D.Koračin

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3313.

IV. nastavna godina

4711 ELEKTRONIČKA RAČUNALA

3+2+1+0

G.Smiljanić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4611.

4712 OPERACIJSKA ISTRAŽIVANJA

2+2+0+0

D.Kalpić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4227.

4713 MODELIRANJE I SIMULIRANJE

3+0+2+0

G.Smiljanić

Simuliranje kao eksperimentalna istraživačka tehnika. Sistem i njegov model. Simbolički modeli, statički i dinamički. Analitički i numerički modeli. Simuliranje pomoću analognih i digitalnih računala. Tipični kompjuterski jezici za simuliranje kontinuiranih i diskretnih procesa. Primjer kompjuterskog jezika za analognu-digitalnu simulaciju CSMP 1130 IBM. Simulacijski jezici za kontinuirane sisteme. Jezik CSMP 360/IBM. Industrijska dinamika. Monte Karlo metoda u simuliranju. Simuliranje slučajnih procesa. Pseudo-slučajni brojevi. Simuliranje diskretnih sistema. Jezici za simuliranje diskretnih sistema. Osnovni blokovi simulacijskog jezika GPSS.

4714 PROJEKTIRANJE DIGITALNIH SISTEMA

3+0+4+0

S.Ribarić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4419.

4715 MEMORIJE

3+0+2+0

U.Peruško

Paralelne i serijske memorije. Elementi za pamćenje. 2D i 3D organizacija memorija. Smetnje u 3D memorijama. Tanki i feromagnetski film. Poluvodički elementi za pamćenje. Dinamičke memorije. Cirkulirajuće memorije. Permanentne (ispisane) memorije. Zapis na

magnetskim površinama. Organizacija zapisivanja i čitanja na magnetskim diskovima i bubnjevima. Kazete i diskete. Memorija kao element arhitekture računarskog sistema. Virtualna memorija. Pouzdanost memorija i izvor grešaka. Memorijske tehnike u razvoju.

4716 SISTEMSKI PROGRAMI

3+0+3+0

L.Budin

Osnovne akcije operacijskog sistema. Sistem zadataka. Dinamičko ponašanje programa. Vrste i načini prekida. Maksimalno paralelni sistemi zadataka. Sinkronizacija sistema zadataka. Gradnja monitora. Prosesi i njihovo dodjeljivanje procesorima. Dodjela memorije. Podržavanje datoteka. Pomoćni sistemski programi. Programi za pomoć pri izradi programa.

U okviru laboratorija realizirati će se sistemski programi na mikroprocesorskim i mini računarskih sistemima.

4717 JEZIČNI PROCESORI

3+0+3+0

S.Srbljić

Vrste procesora. Gramatike i jezici. Leksička analiza. Analizatori sintaktičkih struktura. Semantička analiza. Interna konstrukcija i tehnike jezičnih procesora. Organizacije podataka za vrijeme izvođenja programa. Analiza pogrešaka i dijagnostika. Stvaranje strojnog koda. Generatori jezičnih procesora. Asembleri.

Na laboratorijskim vježbama realizirati će se jezični procesori za različite računске sisteme.

4718 INŽENJERSKA EKONOMIKA

2+0+0+0

M.Žaja

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3120.

III. nastavna godina

3701 TEORIJA INFORMACIJE 3+1+2+0

V.Sinković, M.Kos

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3401.

3703 MIKROVALNA ELEKTRONIKA 3+1+2+0

Z.Koren

Teorija raspodijeljenih parametara, parametri višemodalnog prijenosa, rezonantna i antirezonantna linija. Transformacija impedancije i prilagođenje. Grafički postupci, Smithov dijagram. Impulsna pobuda linije. Primjena teorema divergencije i Stokesovog teorema. Protok elektromagnetske energije. Rješenje Maxwellovih jednažbi i rubni uvjeti. Elektromagnetski val i u slobodnom i zatvorenom prostoru. Refleksija vala i dubina prodiranja. Elektromagnetski valovod i elektromagnetski rezonator. Skalarni potencijal i vektorpotencijal, retardirani potencijal, indukciono i radijaciono polje, elementarni radijator, parametri antena. Interakcija elektromagnetskog polja i elektronskog snopa, mikrovalni oscilatori. Mikrovalni pasivni sklopovi, promjena raspršne matrice. Tehnike trakastih vodova.

3704 ELEKTRONIČKI SKLOPOVI 4+1+2+0

P. Biljanović

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3604.

3705 ELEKTROAKUSTIKA 2+0+2+0
2+1+2+0

B.Somek, I.Jelenčić

Teorija zvučnog polja. Osnovne veličine i osnovne karakteristike veličina zvučnog polja. Točkasti izvori zvuka. Pojave koje prate širenje zvuka. Elektromehaničko/akustičke analogije. Rezonatori i filtri. Zvučni valovi u zatvorenom prostoru. Dozvuk. Odjek. Karakteristike glazbe i govora. Anatomija i fiziologija uha. Psihofiziološke karakteristike

uha. Mjerenje sluha. Stereofonsko slušanje. Arhitektonska i građevinska akustika. Buka i vibracije.

Elektroakustički pretvarači. Električka i akustička podjela mikrofona. Tehničke karakteristike mikrofona. Teorija i tehnika mjerenja na mikrofona. Teorije zvučnih emitera. Tehnička karakteristika zvučnika. Ugrađivanje zvučnika i zvučničke kombinacije. Ozvučenje. Teorija i tehnika mjerenja na zvučnicima. Mehaničko snimanje i reprodukcija zvuka. Gramofonske ploče. Gramofoni. Fotografsko snimanje i reprodukcija zvuka. Problematika snimanja zvuka. Hidroakustika. Infracvučna i ultrazvučna tehnika. Akustička mjerenja. Konstrukcija elektroakustičkih elemenata.

3706 IMPULSNA I DIGITALNA ELEKTRONIKA

4+2+2+0

U.Peruško, V.Glavinić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3606.

3707 MIKROVALNI GENERATORI

4+2+2+0

E. Zentner

Mikrovalni generatori u trakastoj tehnici. Parametri trakastih vodova, filtri, transformatori impedancije. Sklopovi oscilatora s mikrovalnim tranzistorima. Generiranje mikrovalne snage pomoću lavinske diode. Množila frekvencije s varaktorima i steprecovery diodama. Oscilator s magnetronom, stabilizacija izlazne snage, konstruktivni problemi. Klistron za velike snage. Cijev s putujućim valom. Primjena generatora snage za grijanje u industriji. Specifičnosti pojedinih frekvencijskih područja. Raspodjela energije u rezonatorima. Zagrijavanje u prostoru s progresivnim valom. Antene i zagrijavanje zračenjem. Sistemi za sušenje. Biološki efekti mikrovalnog zračenja.

3708 VISOKOFREKVENCIJSKA ELEKTRONIKA

4+2+2+0

I.Modlic

Visokofrekvencijsko pojačalo snage, korisnost pojačala. Harmonička analiza struje. Aktivnost elementa pojačala klase C, rad na lineariziranim i stvarnim karakteristikama, elektronički sklopovi visokofrekvencijskog pojačala snage s elektronikom i tranzistorima, analitički i grafoanalitički postupci. Množila frekvencije, analiza i elektronički sklopovi. Transformacija impedancije, analitički i grafički i grafoanalitički postupak mreža. Titrajni krug kao element veze. Modulacija amplitude, spektar, verzorski prikaz i snaga moduliranog signala, postupci s jednim bočnim pojasom, elektronički sklopovi modulatora amplitude. Modulacija frekvencije, spektar i devijacija frekvencije, širina pojasa. Modulacija faze, spektar i devijacija faze, elektronički sklopovi modulacionih pojačala i

modulatora. Teorija oscilatora, parametri osnovnih vrsta oscilatora i elektronički sklopovi, sintetizatori frekvencija.

3709 RADIORELEJNE I SATELITSKE KOMUNIKACIJE

2+0+1+0

Z.Koren

Rasprostiranje elektromagnetskih valova, osobine radiokanala, radio relejne komunikacije, u optičkoj vidljivosti i prekohorizontne radio relejne komunikacije. Hipotetski referentni krug i parametri veze. Analogni sistemi i odnos signala prema šumu, digitalni sistemi i iznos pogreške. Modulacioni postupci u digitalnoj tehnici. Satelitske radiokomunikacije, telekomunikacioni i radiodifuzni sistemi, odnos dobitka antene i temperature šuma.

3711 STOHAŠTIČKA MATEMATIKA

3+2+0+0

D.Ugrin-Šparac, N.Elezović

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3411.

3713 STRANI JEZIK

2+0+0+0

D.Koračin

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3313.

IV. nastavna godina

4801 ELEKTRONIČKA RAČUNALA

3+2+1+0

G.Smiljanić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4611.

4803 PRIJEMNICI

3+0+2+0

I.Jelenčić

Karakteristike prijemnika. Titrajni krugovi u prijemnicima. Pojasni filtri u prijemnicima. Antenske veze i ulazni krugovi. Visokofrekvencijska selektivna pojačala izvedena s tranzistorima i FET-ovima. Pojačanje i stabilnost visokofrekvencijskih selektivnih pojačala. Adaptivno i multiplikativno miješanje, strmina konverzije. Pojačanje, stabilnost, povratno miješanje. Oscilatori u stupnjevima za miješanje. Međufrekvencijska pojačala u prijemnicima izvedena u diskretnoj i integriranoj tehnici. Detekcija AM signala. Izobličenja kod detekcije. Detekcija FM signala, fazni diskriminator. Radio-detektor i koincidentni detektor.

4804 RADIOLOKACIJA I RADIOTELEMETRIJA

4+1+2+0

B.Kviz

Radiogoniometrija, amplitudna, fazna i fazometrička. Antenski sustavi. Teorija pogrešaka smjera. Radiokompas. Dvokanalna vizuelna i jednokanalna radiogoniometrija. Sumarno-diferencijalna fazna metoda. Kvazidopplerova lokacija. Navigacijske jednadžbe, hiperbolni i polarni sustavi koordinata. Sustavi radiolokacije, pomorski i zračni, kursni i sletni. Satelitska navigacija. Kontrola zračnog prometa. Optičke komunikacije u lokaciji, laserski odašiljači, modulacije, demodulacija. Infracrveno lociranje. Radiotelemetrijske pretvorbe. Vremenski niz, frekventna analiza signala. Odnos signal šum modulacijskih postupaka u radiotelemetriji i njihova usporedba, širokopolasni dobitak. Višestruka modulacija, konverzija modulacije. Višekanalni prijenos. Analogni i digitalni postupci izdvajanja podataka. Stepeničasta, poligonalna i glatka interpolacija. Prikaz podataka. Primjeri rješenja sustava. Standardi i preporuke.

B. Somek

Tonfrekvencijski transformatori. Tonfrekvencijska pretpojačala. Korekciona pretpojačala. Izlazna pojačala. Atenuatori. Korektori i filtri. Mješala. Ekvalizatori. Kompresori. Ekspanderi. Limiteri. Volumetri. Izvori za napajanje. Slušni aparati za nagluhe. Višekanalna pojačala. Operacijska pojačala u tonfrekvencijskoj tehnici. Digitalna tehnika i digitalni sklopovi u tonfrekvencijskoj tehnici. Digitalna tehnika i digitalni sklopovi u tonfrekvencijskim uređajima. Mjerenja na tonfrekvencijskim sklopovima i uređajima. Konstrukcija tonfrekvencijskih uređaja.

4808 RADARI I RADIOKOMUNIKACIJE

4+1+2+0

E. Zentner

Osnovni teoremi i parametri antena. Elementarni izvori zračenja. Aproksimacije pri izračunavanju polja. Dipoli. Impedancije i međuiimpedancije. Analiza i sinteza nizova s različitim raspodjelama amplituda i fazama. Lijevak antene, reflektori, leće, frekvencijski neovisne antene. Rasprostiranje vala u blizini zemljine površine. Statičke metode, funkcije raspodjele. Radiomreže za jedno i dvosmjerni prijenos. Smetnje, iskorištenje radio spektra, diversity tehnika. Osnove impulsnog radara, indikacija, mjerenje koordinata, domet. Prikaz signala u vremenskom i frekvencijskom koordinatnom sustavu. Korekzione funkcije. Detekcija cilja. Osnove statičke teorije odlučivanja. Analogna i digitalna integracija radarskog video signala. Digitalni radar. MTI radar. Ometanje i maskiranje. Osnove mikrovalnih poluvodiča. Analiza tranzistorskih pojačala. Rad oscilatora i pojačala s Gunnovom diodom. Detektorske i mješačke diode.

4825 MAGNETSKO REGISTRIRANJE

2+0+1+0

M. Vujnović

Teorija magnetskog snimanja. Proces snimanja, reprodukcije i brisanja. Izobličenja i nedostaci snimanja. Snimanja s visokofrekventnim predmagnetiziranjem. Dinamičke karakteristike drugog reda. Efekti koji djeluju na frekvencijsku karakteristiku snimanja i reprodukcije. Magnetofonske glave za snimanje, reprodukciju i brisanje. Magnetofonske vrpce. Sklopovi i pojačala za snimanje i reprodukciju. Postupci i sklopovi za poboljšanje odnosa signal šum. Mehanička konstrukcija magnetofona. Postupci snimanja i reprodukcije vrlo niskih i vrlo visokih frekvencija. Mjerenja na magnetofonima.

B.Zovko-Cihlar

Osobine vida, fotometrije i kolorimetrija. Mjerenje boja. Akromatska televizija, formiranje VPS signala. Elementi transformacije, analizirajuće cijevi. Kromatska televizija. Uvjeti kompatibilnosti, jednokanalni prijenos, redukcija krominantnih osi, frekvencija krominantnog nosioca, narušenje principa konstantne luminacije, utjecaj fluktuacija na dominantu valnu duljinu i čistoću pobude. Sistemi NTSC, SECAM i PAL. Visokofrekvencijski prijenos, diferencijalna amplituda, diferencijalna faza. Planiranje kanala. Magnetsko pohranjivanje, video sistemi i servosistemi. Šum u komunikacijskim sustavima. Statistika i frekvencijska analiza šuma. Detekcija signala. Elektroničke komponente u prijenosnim sustavima. Trakasta tehnika.

M.Žaja

Sadržaj istovjetan sa sadržajem pod br. 3120.

Smjer: ENERGETSKE TEHNOLOGIJE

III. nastavna godina

3801 ODABRANA POGLAVLJA ENERGETSKE FIZIKE

3+2+0+0

V.Knapp, M.Baće

Problemi nuklearne fizike. Karakteristike nuklearnih sila. Problemi nuklearne strukture. Udarni presjek. Alfa-raspad. Beta-raspad. Unutrašnja konverzija. Nuklearne reakcije. Zakoni radioaktivnog raspada. Sekularna ravnoteža. Prirodni nizovi. Osnovna svojstva atomske jezgre. Oblik atomske jezgre. Nuklearni modeli. Model kapljice. Semi empirička formula za masu. Ljuskasti model. Kolektivni model. Rotaciona i vibraciona uzbuđena stanja. Nuklearna fisija. Proces fisije. Dobitak energije u fisiji. Fisibilne i fertile jezgre. Fuzijske reakcije. Dobitak energije u fuziji. Bilanca energije u fuziji. Uvjet za samoodržanje fuzijske reakcije. Magnetsko ograničenje visokotemperaturne plazme. Inercijalno ograničenje plazme. Prolaz zračenja kroz materiju. Teške nabijene čestice. Doseg. Prolaz elektromagnetskog zračenja kroz materiju. Fotoefekt. Stvaranje parova. Prigušenje elektromagnetskog zračenja pri prolazu kroz materiju. Zakočno zračenje. Empirijska relacija za doseg elektrona. Interakcije i transport neutrona. Detektori čestica i zračenja. Ionizaciona komora. Kretanje iona i elektrona u plinovima. Proporcionalni brojači. Scintilacioni detektori. Efikasnost pretvaranja energije u svjetlo i razlučivanje detektora. Poluvodički detektori. Detektor s p-n spojem. Maglena komora. Komora na mjehuriće. Brojač Čerenkova. Izvori neutrona. Detekcija induciranom aktivnošću. Fisione komore. Odbojni brojači. Dozimetrija zračenja. Jedinice za mjerenje doze. Relativna biološka efikasnost zračenja. Dozvoljene doze. Prirodno zračenje okoliša.

3816 ENERGETSKI PROCESI

4+3+0+0

V.Mikuličić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3116.

3862 OSNOVE TEORIJE NUKLEARNOG REAKTORA

3+1+0+1

D.Feretić, N.Čavlina, N.Debrecin

Nuklearne reakcije izazvane neutronima. Udarni presjeci. Fisija i lančana reakcija. Osnovni fizikalni procesi u nuklearnom reaktoru. Ciklus neutrona u reaktoru. Usporavanje neutrona u moderatoru i reaktoru. Klasifikacija moderatora. Difuzija neutrona. Jednogrupsne i višegrupsne jednadžbe bilance neutrona u reaktoru. Analitički i numerički postupci

rješavanja jednadžbi bilance neutrona. Dimenzije kritičnog reflektiranog i nereflektiranog reaktora. Jednadžbe reaktorske kinetike. Utjecaj zakašnjelih neutrona na kinetiku reaktora. Temperaturni koeficijenti reaktivnosti. Utjecaj zatrovanja i odgora nuklearnog goriva na reaktivnost. Promjena izotopnog sastava nuklearnog goriva u toku pogona reaktora. Teorija perturbacije. Efikasnost regulacionih šipki.

3802 TRANSFORMATORI 2+2+0+0

T.Kelemen

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3102.

3810 OSNOVE MEHANIČKIH KONSTRUKCIJA 2+1+0+0

J.Baldani

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3110.

3804 ELEKTRONIČKI SKLOPOVI 3+1+1+0

A.Szabo

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3105.

3806 STRANI JEZIK 2+0+0+0

D.Koračin

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3121.

3807 RASKLOPNA POSTROJENJA 4+1+3+1

V.Filipović

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3107.

3808 SINKRONI STROJEVI

3+1+0+0

Z.Maljković

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3108.

3872 MOTORI I MOTORNI POGONI

3+0+1+0

D.Ban, I.Gašparac

Osnovna fizikalna slika istosmjernog stroja i osnovni pojmovi o namotima. Teorija, reakcija armature, komutacija, pomoćni pol i kompenzacioni namot. Sistem četkice - kolektor. Vrste istosmjernih strojeva, način uzbuđivanja i vanjske karakteristike. Fizikalna slika rada asinkronog stroja. Ekvivalentna shema, bilanca energije. Karakteristike momenta, kružni dijagram. Regulacija brzine vrtnje i pokretanja. Specijalni kavezni rotor. Posebne izvedbe. Jednofazni asinkroni motor i njegovo pokretanje. Osnovna stanja elektromotornog pogona. Statička i dinamička stanja s izmjeničnim strojevima. Trajanje mehaničkih prijelaznih pojava, gubici i ekonomičnost. Grafička rješenja dinamičkih stanja. Zaštita od preopterećenja i smetnji iz izvora napajanja. Zaštita u dinamičkim stanjima.

3805 REGULACIJSKA TEHNIKA

4+2+1+0

N.Pašalić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3119.

3871 ENERGETSKA ELEKTRONIKA

2+0+1+0

Z.Benčić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3118.

3811 INDUSTRIJSKA PRAKSA

N.Debrecin

Industrijska praksa se obavlja u industrijskim pogonima, tehničkim i sličnim radnim sredinama, gdje postoji mogućnost da student koji je već odabrao smjer ili usmjerenje počne zamišljati i primjenjivati stečena znanja u praktične ciljeve. Nadzor nad takvom praksom je povjeren stručnjacima organizacije udruženog rada materijalne proizvodnje. Studente se na industrijskoj praksi upoznaje s životom u radnoj sredini, upravljanjem poduzeća, te organizacijom i vođenjem specifičnih tehnoloških procesa.

IV. nastavna godina

4961 ODABRANA POGLAVLJA MATEMATIKE 3+2+0+0

I.Ivanšić

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4019.

4966 ELEKTRANE 2+0+2+1

V.Filipović

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 4014.

4903 PRELAZ TOPLINE U ENERGETSKIM POSTROJENJIMA 3+1+0+1

D.Feretić, N.Debrecin

Vođenje topline kroz krute tvari s i bez unutarnje generacije topline. Unutarnja raspodjela temperature u krutim tvarima različitih geometrija. Unutarnji izvori topline u električno grijanim vodičima, nuklearnim gorivnim elementima i štitovima od radioaktivnog zračenja. Strujanje fluida u cijevima i kanalima. Prelaz topline s krutih tvari na fluide. Teorija sličnosti i dimenzionalna analiza. Korelacije za izračunavanje koeficijenata prelaza topline kod nestišljivih i stišljivih fluida. Prelaz topline pri ključanju fluida. Kritični toplinski tok. Prelaz topline kod tekućih metala. Rashladni fluidi nuklearnih reaktora i njihove nuklearne i termohidrauličke karakteristike. Opće jednačbe očuvanja mase, momenta gibanja i energije fluida. Raspodjela temperatura u jezgri nuklearnog reaktora. Raspodjela temperatura fluida u izmjenjivačima topline.

4969 GORIVNI CIKLUSI I REAKTORSKI MATERIJALI 3+1+0+0

V.Knapp, M.Jurčević, D.Pevac

Uran. Glavni minerali, rasprostranjenost. Nalazišta u svijetu i njihov raspored. Kategorizacija rezervi. Godišnje potrebe za prirodnim uranom u ovisnosti o tipu elektrane. Postupci ekstrakcije urana iz minerala. Torij. Minerali, rasprostranjenost. Kemijska i fizička svojstva urana, torija, plutonija i njihovih oksida. Postupci obogaćenja urana. Kapaciteti instalacija za obogaćenje i njihov raspored po zemljama. Fizikalni procesi u gorivu i evolucija goriva. Gorivni element. Izrada gorivnih elemenata. Konstrukcioni materijali. Iskorištenje goriva. Karakteristične vrijednosti za pojedine reaktorske sisteme. Materijali za termičke reaktore. Materijali za oplodne reaktore. Radijacijski efekti na materijalima.

Korozija i erozija reaktorskih materijala. Strategija i postupci pri zamjeni goriva. Spremanje istrošenog goriva. Instalacija za preradu goriva. Raspoloživost i raspored kapaciteta po zemljama. Radioaktivni otpad iz prerade goriva. Spremanje na kraći rok. Permanentno odlaganje radioaktivnog otpada. Materijali za štitove. Karakteristične količine plutonija u istrošenom gorivu termičkih reaktora. Recikliranje plutonija u termičkim reaktorima. Korištenje torija u termičkim reaktorima. Međunarodna suradnja u gorivnom ciklusu.

4975 REGULACIJA ENERGETSKIH POSTROJENJA

3+0+2+0

S.Tešnjak, N.Čavlina

Struktura i specifičnosti regulacijskih krugova u hidroelektrani i termoelektrani. Matematički i simulacijski modeli regulacijskih sistema u hidroelektrani, termo-elektrani i nuklearnoj elektrani. Regulacija frekvencije i snage, te regulacija napona i jalove snage u elektroenergetskom sistemu. Principi regulacije nuklearne elektrane. Regulacioni krugovi u nuklearnoj elektrani tipa PWR. Odziv nuklearne elektrane na promjene opterećenja, ograničenja obzirom na proizvodnju snage u nuklearnom reak-toru. Specifičnosti regulacije obzirom na razne tipove nuklearnih elektrana.

4970 INŽENJERSKA EKONOMIKA

2+0+0+0

M. Žaja

Sadržaj istovjetan sa sadržajem predmeta pod br. 3120.

4977 LABORATORIJ ZA DETEKCIJU I ZAŠTITU OD ZRAČENJA

0+0+4+0

V.Knapp, T.Petković, M.Baće

Statistika i obrada podataka iz nuklearnih mjerenja. Osnovni detekcijski sustav: detektor-pojačalo-analizator. Plinski detektori, GM brojač. Poluvodički detektori, baždarenje, efikasnost i razlučivanje. Fano faktor. Mjerenje spektra ^{137}Cs scintilacionim detektorom. Utvrđivanje koncentracije urana i torija u rasprostranjenim izvorima Ge(Li) detektorom. Utvrđivanje stupnja odgora reaktorskog goriva gama spektroskopijom. Neutronska aktivacija. Mjerenje faktora nakupljanja i prigušenja gama zračenja. Organski scintilator s brzom elektronikom, mjerenje vremenskog razlučivanja i kozmičkih čestica. Mjerenje koncentracije radona u zraku gama spektroskopijskom metodom.

S.Babić

Potrošnja električne energije i elektroenergetski sistem. Uloga, podjela i karakteristike elektroenergetskih mreža. Elementi mreže i osnovno o gradnji vodova i mreža. Mreže i instalacije razvoda električne energije, proračun presjeka vodiča i zaštitne mjere. Trošila električne energije i njihove karakteristike. Kvaliteta električne energije i pouzdanost opskrbe. Razdioba i prijenos električne energije, parametri vodova, parametri transformatora, električne prilike na kratkom i dugom vodu, modeli voda, modeli transformatora. Regulacija napona u mrežama promjenom parametara mreže i promjenom parametara pogonskog stanja. Normalna i nenormalna pogonska stanja. Kratki spoj u mrežama: uzroci, posljedice i zaštita od kratkog spoja. Zemljospoj i problem uzemljenja zvjezdista. Metode proračuna mreža: osnovni zakoni i teoremi, metoda čvorišta, metode redukcije, jedinične vrijednosti, metoda simetričnih komponenata, snaga u tehnici izmjenične struje. Proračuni za planiranje gradnje i vođenje pogona: tokovi snaga i kratki spoj. Stabilnost stacionarnog pogona i prijelazna stabilnost elektroenergetskog sistema.

4923 IZVORI ENERGIJE

3+1+0+0

B.Udovičić

Obnovljiv i neobnovljiv energetska izvor. Energetske pretvorbe i njihova potreba. Rezerve raznih vrsta ugljena, dobivanje i prerada. Drvo i biljni otpaci kao izvor energije. Tekuća goriva: nalazišta, dobivanje i prerada. Zemni plin; nalazišta dobivanja, prerada i raspodjela. Vodne snage. Hidro potencijal, bruto i neto; iskorištavanje. Nuklearna goriva; nalazišta i rezerve, obrada. Sunčeva energija; karakteristike, gustoća, mogućnosti iskorištavanja. Energija vjetera i mogućnosti iskorištavanja. Energija plime i oseke; mogućnosti iskorištavanja. Energija morskih valova i mogućnosti iskorištavanja. Nuklearna fuzija. Neposredne pretvorbe u električnu energiju drugih vrsta energije. Razvoj energetike u svijetu i kod nas.

4929 ENERGETIKA I OKOLIŠ

2+1+0+0

M.Šodan, D.Feretić

Ekološka ravnoteža. Energetska ravnoteža na zemlji. Kružni procesi u prirodi. Utjecaj energetike na atmosferu. Utjecaji energetskih i industrijskih postrojenja. Utjecaj vrste goriva i načina pogona. Mogućnosti smanjenja onečišćenja i pročišćavanja. Disperzija zagađivača u atmosferi, utjecaji vremenskih prilika. Dugotrajni utjecaji. Dozvoljene koncentracije. Dosadašnji razvoj zagađivanja. Mogući utjecaji na promjenu klime. Utjecaj na mikroklimu. Hlađenje energetskih postrojenja na hidrosferu i atmosferu. Način hlađenja. Buka od energetskih postrojenja. Zračenja i posljedice. Dozvoljene doze zračenja. Zaštita od zračenja. Tekući i plinoviti otpaci i mogućnost njihovog smanjenja. Kruti otpaci. Radioaktivni otpaci.

D.Feretić, N.Čavlina, N.Debrecin

Značaj nuklearne energije za elektroenergetiku. Princip rada nuklearne elektrane. Tipovi i karakteristike nuklearnih elektrana. Nuklearne elektrane s lakovodnim reaktorima (PWR i BWR). Fizikalne karakteristike lakovodnih reaktora u pogonu. Razvojni potencijal lakovodnih reaktora (napredni tipovi lakovodnih reaktora). Nuklearne elektrane s teškovodnim reaktorima. Nuklearne elektrane s plinom hlađenim reaktorima. Visokotemperaturni reaktori. Značaj i karakteristike brzih oplodnih reaktora. Inženjerska usporedba osnovnih karakteristika pojedinih tipova nuklearnih elektrana. Specifičnosti pogona nuklearnih elektrana. Rukovanje s nuklearnim gorivom u elektrani i radioaktivni otpad. Sigurnosni aspekti nuklearnih elektrana. Ekonomija nuklearnih elektrana.

4976 SIGURNOST NUKLEARNIH POSTROJENJA

3+1+0+0

D.Feretić, N.Čavlina

Utjecaj nuklearnih elektrana na okoliš. Sadržaj i vrsta radioaktivnih tvari u nuklearnoj elektrani. Barijere za širenje radioaktivnih tvari u okoliš. Putevi ispuštanja radioaktivnih materijala u okolinu. Principi projektiranja sigurnosnih i zaštitnih sustava u nuklearnoj elektrani. Predovoljnost sigurnosnih sustava. Funkcioniranje sigurnosnih sustava u slučaju jednostrukih i višestrukih kvarova. Principi sigurnosti u izboru lokacija, projektiranju, gradnji i pogonu nuklearnih postrojenja izraženi u jugoslavenskim i međunarodnim propisima. Sistematizacija projektom predviđenih kvarova, granični projektni kvar, veliki akcidenti. Akcije pogonskog osoblja u slučaju akcidenata. Postupci u slučaju akcidenta unutar elektrane i prema stanovništvu. Principi i metode kontrole kvalitete u projektiranju, gradnji i pogonu nuklearne elektrane, kao jedan od bitnih elemenata nuklearne sigurnosti. Metode za sigurnosne analize nuklearnih postrojenja. Matematičko modeliranje sustava nuklearne elektrane. Determinističke i probabilističke analize sigurnosti. Radioaktivni otpad. Principi i propisi za uskladištenje radioaktivnog otpada u elektrani i posebnom odlagalištu.

4990 KONSTRUKCIJSKI PROGRAM

0+0+0+5

Konstruktivski se program zadaje studentima koji su se opredjelili za uže područje koje će biti predmet njihovog diplomskog zadatka. U ovom radu na konstruktivskom programu student se uz pomoć nastavnika i asistenata upoznaje s literaturom i kompjuterskim programima koji su relevantni za područje njihove specijalnosti i njihov konkretan problem. Konstruktivski program s jedne strane uvodi studenta u rješavanje konkretnih slučajeva iz prakse iz odabranog područja specijalnosti, a s druge daje uvod u njegov diplomski rad.

VI

SADRŽAJI IZBORNIH PREDMETA

5001 PARCIJALNE DIFERENCIJALNE JEDNADŽBE

2+2

I.Ivanšić, L.Korkut

Linearne parcijalne diferencijalne jednađbe (homogene i nehomogene) prvog reda. Nelinearne parcijalne diferencijalne jednađbe prvog reda. Početni i rubni uvjeti. Parcijalne diferencijalne jednađbe drugog reda. Svođenje na kanonski oblik. Važniji primjeri parcijalnih diferencijalnih jednađbi drugog reda. Osnovne metode rješavanja. Osnovne metode aproksimativnog rješavanja.

5002 INTEGRALNE JEDNADŽBE I RAČUN VARIJACIJA

2+2

P.Javor, L.Korkut

Primjeri problema koji vode na račun varijacija. Prva varijacija i nužan uvjet ekstrema. Eulerova jednađba. Druga varijacija i dovoljan uvjet ekstrema. Kanonske jednađbe i varijacioni principi. Varijacioni pristup fizikalnim poljima. Direktne metode. Primjene. Fredholmova teorija integralnih jednađbi. Beskonačni sustav algebarskih jednađbi. Jednađbe sa simetričnom jezgrom. Specijalne klase integralnih jednađbi. Singularne integralne jednađbe. Nelinearne integralne jednađbe. Primjene.

5003 MULTIVARIJANTNA STATISTIKA

2+2

D.Ugrin-Šparac

Multivarijantna normalna razdioba. Procjena vektora sredina i matrice kovarijancije. Razdioba korelacionih koeficijenata uzorka i njihova primjena. Poopćena T^2 - statistika. Klasifikacija promatranja. Razdioba matrice kovarijancije uzorka i poopćene disperzije uzorka. Testiranje općih hipoteza o linearnosti. Analiza disperzije. Testiranje nezavisnosti skupova slučajnih varijabli. Testiranje hipoteza o jednakosti kovarijacijskih matrica i jednakosti vektora sredina. Glavne komponente. Kanonska korelacija i kanonske varijable. Primjene.

5004 JEDNADŽBE DIFERENCIJA

2+2

D.Butković

Linearne jednađbe diferencija diskretnog argumenta. Normalni sustavi jednađbi diferencija. Egzistencija i jedinstvenost rješavanja. Diskretna Laplaceova transformacija i z - transformacija funkcija jedne varijable. Diskretna Laplaceova transformacija funkcija više varijabli. Linearna jednađba diferencija s varijabilnim koeficijentima. Modificirana z - transformacija. Nelinearne jednađbe diferencija. Laplace-Galoisova transformacija funkcija jedne i više varijabli. Stabilnost linearnih i nelinearnih diskretnih sistema.

Optimalno upravljanje diskretnim sistemima. Jednadžbe diferencija kontinuiranog argumenta. Početni uvjeti. Diferencijsko-diferencijalne i diferencijsko-integralne jednadžbe.

5005 UVOD U NUKLEARNU FIZIKU

2+2

V.Knapp

Problemi nuklearne fizike. Karakteristike nuklearnih sila. Problemi nuklearne strukture. Udarni presjek. Alfa-raspad. Gama-raspad. Beta-raspad. Unutrašnja konverzija. Nuklearne reakcije. Zakoni radioaktivnog raspada. Sekularna ravnoteža. Prirodni nizovi. Osnovna svojstva atomske jezgre: naboj, radijus, zamah i magnetska svojstva. Oblik atomske jezgre. Nuklearni modeli. Model kapljice. Semiempirička formula za masu. Ljuskasti model. Kolektivni model. Rotaciona i vibraciona uzbuđenja stanja. Nuklearna fisija. Proces fisije. Dobitak energije u fisiji. Fuzionna reakcija. Dobitak energije u fuziji. Prolaz zračenja kroz materiju. Teške nabijene čestice. Doseg. Prolaz elektromagnetskog zračenja kroz materiju. Fotoefekt. Stvaranje parova. Prigušenje elektromagnetskog zračenja pri prolazu kroz materiju. Zakočno zračenje. Empirička relacija za doseg elektrona. Detektori čestica i zračenja. Ionizaciona komora. Kretanje iona i elektrona u plinovima. Proporcionalni brojači. Scintilacioni detektori. Efikasnost pretvaranja energije u svjetlo i razlučivanje detektora. Poluvodički detektori. Detektor s p-n spojem. Maglena komora. Komora na mjuhuriće. Brojač Čerenkova. Izvori neutrona. Detekcija induciranom aktivnošću. Fisione komore. Odbojni brojači. Dozimetrija zračenja. Jedinica za mjerenje doze. Relativna biološka efikasnost zračenja. Dozvoljene doze. Prirodno zračenje okoliša. Primjene nuklearne fizike.

5006 FIZIKA LASERA

2+2

V.Henč-Bartolić

Stimulirana emisija svjetlosti i osobine laserske svjetlosti. Laseri u plinovima, kristalima i kapljevinama. Poluvodički laseri. Mjerenje izlazne snage lasera. Primjena lasera u fizici, tehnici i drugim područjima.

5007 NOVI IZVORI ENERGIJE

2+2

V.Knapp, P.Kulišić

Energetske potrebe. Konvencionalni i novi energetske izvori. Nužnost razvoja novih izvora. Solarna energija. Sunčevo zračenje. Termička konverzija. Solarno grijanje i hlađenje. Fotoelektrična konverzija. Solarne elektrane. Biokonverzija solarne energije. Iskorištavanje energije vjetra. Geotermalna energija. Razvijeni način korištenja. Energija suhih stijena. Energija iz mora. Nuklearna fuzija. Uloga i perspektiva nuklearne fuzije. Fuzija s magnetskim ograničenjem plazme. Fizikalni i tehnološki problemi. Laserska fuzija,

fizikalni i tehnički problemi razvoja. Projektne studije fuzionih elektrana.

5008 MJERNA TEHNIKA: Izabrana poglavlja

2+2

V.Bego

Teorija pogrešaka: mjerna nesigurnost, granice pogrešaka, složene pogreške, poravnavanje pogrešaka. Statističke metode u mjernoj tehnici i kontroli proizvodnje. Novije izvedbe mjernih instrumenata, mjernih uređaja, oscilografa i osciloskopa. Proširena teorija mjernih transformatora. Pregled današnjih rješenja mjernih transformatora. Mjerni pretvornici električkih i neelektričnih veličina. Digitalni mjerni uređaji. Mjerni sustavi. Organizacija radnog mjesta u laboratoriju.

5009 KONVERZIJA ENERGIJE

2+2

Z.Haznadar

Osnove konverzije neelektrične energije u električnu. Gibanje nabijenih čestica u EM polju, primjena u akceleratorima, filtrima. MHD generatori. Termoelektrična konverzija, termoelementi. Elektrooptička konverzija, fotoćelije, osnove optoelektronike. Elektrokemijska konverzija, primarni i sekundarni galvanski članci, gorive ćelije. Konverzija električne energije u toplinu, elektrotermija, toplina vođenjem struje galvanski i indukcijom. Toplina električnom i magnetskom histerezom. Toplina električnim lukom, plazmom, elektronima. Obrada materijala elektroerozijom, elektrokemijski i laserom.

5010 NUMERIČKE METODE ZA PROJEKTIRANJE U ENERGETICI

2+2

Z.Haznadar, Ž.Štih

Projektiranje pomoću računala (CAD). Proizvodnja pomoću računala (CAM). Elementi CAD sustava (računala, programska podrška). Dvodimenzionalno crtanje i trodimenzionalno modeliranje u projektiranju. Analiza primjenom numeričkih metoda za proračun polja. Metoda konačnih elemenata (FEM). Metoda rubnih elemenata (BEM). Primjeri projektiranja pomoću računala (izolacijski sustavi, sklopni aparati, izolatori, uzemljivači...). Organizacija i planiranje projektiranja i proizvodnje pomoću računala.

5011 NUMERIČKI PRORAČUN POLJA U STROJEVIMA

2+2

Z.Haznadar, S.Berberović

Proces projektiranja pomoću računala (CAD). Osnovni elementi CAD sistema. Potencijalne

jednadžbe elektromagnetskih polja. Metode za numerički proračun polja: metoda konačnih elemenata (FEM), metoda rubnih elemenata (BEM). Projektiranje na elektroničkom računalu pomoću numeričkih metoda za proračun polja: transformatori, sinkroni, asinkroni i istosmjerni strojevi. Proračun karakteristika i parametara strojeva: rasipanja, reaktancija i gubitaka. Proračun polja sa supravodljivim namotima.

5012 MOTORNI POGONI

2+1

D.Ban, I.Gašparac

Osnovni pojmovi o elektromotornom pogonu (EMP): definicije, radni i kočni režim, karakter momenta radnog mehanizma i kočni režim, karakter momenta radnog mehanizma i elektromotora. Statička i dinamička stanja EMP. Energetske prilike u dinamičkim režimima. Teški elektromotorni pogoni (pomoćni pogoni u elektranama). Osnovne metode projektiranja (izbor motora). Zaštite EMP. Pitanja EMP kod ponovnog ukapčanja (mreža) i prekapčanja (sabirnice).

5013 ELEKTROTERMIJA

2+1

Uvod. Definicija električke peći, podjela. Karakteristične veličine. Prijenos topline. Izmjena topline vezane na tvar. Konvekcija. Tipične metode rješavanja. Diferencijalne jednadžbe o prijelazu i primjenama analognog modela. Značenje i izmjene i topline zračenjem. Klasične otporne peći, podjela i gradnja. Grijući otpornici. Principi rada i proračuna. Primjena. Lučne peći, glavne karakteristike i primjena. Kružni dijagram. Električni luk. Nesimetrija. Kontaktne otporne peći, princip i izvedbe, oprema i upravljanje. Indukcione peći, princip rada i izvedbe. Faktor snage i stupanj djelovanja. Efekti u taljevini. Izvori energije, simetriranje. Regulacija električnih peći, zahtjevi i izvedbe. Tipovi regulatora. Oprema i materijali za gradnju električnih peći. Električno grijanje, vrste i primjena. Racionalnost i osjećaj ugodnosti. Specijalne metalurške peći za dobivanje čistih metala. Plazma.

5014 METODE ORGANIZACIJE

2+1

Jeger, Vranješ

Predmet organizacije u svojoj najširoj definiciji. Cilj organizacije. Okosnica organizacije. Aspekti industrijske organizacije. Definicija organizacije, administracije, upravljanja (menagement), autoritet, odgovornost i dužnost. Principi organizacije. Shema industrijske organizacije. Tipovi organizacije. Raspon rukovođenja. Oblici poduzeća i pogona. Prodaja, nabava, priprema rada i proizvodnje. Upravljanje proizvodnjom (planiranje, terminiranje i upravljanje materijalom).

A.Miliša, I.Meštrović

Uloga sklopnih aparata u energetici i industriji. Teorija kontakata: provlačni i slojni otpor, tunelski efekt, makroslojni proboj, odsakivanje, izbor i trošenje materijala. Toplinske pojave: opće relacije i primjena na specifične pogonske uvjete, tipska rutinska kontrola ugrijavanja. Koordinacija izolacije i dielektrična ispitivanja: podnosivi naponi, izolacioni razmaci, ispitni položaji. Proračun i kontrola elektrodinamičkih naprezanja, utjecaj provlačnog područja. Procesi uklapanja i prekidanja izmjenične i istosmjerne struje: teorija ponovnog paljenja, kriteriji nestabilnosti luka. Analiza prijelaznih pojava uslijed uklapanja malih induktivnih i kapacitivnih tereta i struja kratkog spoja. Mehanizam izbijanja u plinovima i deionizacije luka: teorija difuzije, pomaka i zahvata elektrona, princip deton, energetska teorija, način hlađenja luka. Pregled važnijih konstrukcija aparata i sistema lučnih komora. Nazivne karakteristike, problemi ispitivanja uklopne i prekidne moći, osvrt na međunarodnu standardizaciju.

I.Gašparac, T.Kovačić

Podloge za projektiranje: zahtjevi i karakteristike tehnološkog procesa za koji se električko postrojenje projektira, mogućnosti snabdijevanja energijom, projektna dokumentacija, unifikacija opreme, propisi. Osnove projektiranja: određivanje projektnog zadatka i njegova razrada s izradom idejnih rješenja, prihvrat jednog rješenja, njegova razrada u glavni projekt i izvedbenu dokumentaciju drugih struka. Praćenje izvođenja radova i korekcija dokumentacije. Završno oblikovanje dokumentacije i primopredaja postrojenja.

M.Šodan

Paralelni rad elemenata EE sistema. Osnovna energetska karakteristika, specifični i diferencijalni potrošak. Raspodjela opterećenja na dva ili više paralelnih uređaja (kotlova, transformatora, agregata, elektrana). Trenutna raspodjela i raspodjela u vremenskom intervalu. Pogon termoelektrana i njihove specifičnosti. Pogon hidroelektrana i njihove specifičnosti. Raspodjela opterećenja na TE i HE u kombiniranom sistemu. Utjecaj gubitaka. Raspodjela jalovih snaga. Redoslijed stavljanja jedinica u pogon (optimalni sastav).

Č.Čavlina, I.Uglašić

Kontaktni vod, povratni vod, proračuni i projektiranje podstanica, izbor sistema vuče, ekonomika električne vuče. Utjecaj lutajućih struja na druga postrojenja. Signalizacija i upravljanje električne vuče. Raspodjela opterećenja na kontaktnoj mreži. Vanjski i unutrašnji prenaponi i zaštita od njih. Održavanje i optimalna eksploatacija elektrovučnih sistema.

5019 SIGURNOST NA RADU

2+2

E.Mileusnić

Sistemi i organizacija. Zaštita na radu kao sastavni dio tehnološkog procesa, vrste opasnosti. Zaštitne mjere od slučajnog dodira, napon dodira i koraka, zaostali naboj, električni luk. Požari i eksplozije. Ostale vrste opasnosti za zdravlje (npr. kemijske). Zaštitne mjere u svim energetske i ostalim industrijskim objektima.

5020 ELEKTRIČKA RASVJETA

2+2

B.Jemrić

Svjetlosne veličine i jedinice raspodjele svjetlosti u prostoru. Svjetiljke, izvori svjetlosti, stabilizatori i predspojne naprave za izvor svjetlosti. Projektiranje i račun unutrašnje rasvjete, izbor rasvjetljenosti boja i spektar svjetlosti, miješanje i reprodukcija boja, proračun rasvjete kod točkastih i linijskih izvora svjetlosti. Vanjska rasvjeta, upotrebe izokandelnog dijagrama, sistem A, B i C ravnina za raspodjelu svjetlosti u prostoru. Svjetiljke i stupovi za vanjsku rasvjetu, ulazna ili reflektorska rasvjeta, reflektori. Ultravioletno zračenje, proračun i primjena ultravioletnog zračenja i ekonomičnost rasvjete.

5021 VELEPRIJENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE

2+2

B.Markovčić

Problematika prijenosa trofaznim sistemom najvišeg napona do 2000 kV. Problematika prijenosa istosmjernim sistemom, primjeri izvedenih postrojenja. Problematika hibridnog prijenosa trofaznim i istofaznim sistemom pomoću istih vodova. Prijenos supravodljivim kabelima. Prijenos električne energije mikrovalovima.

5022 PRIMJENA ELEKTRONIČKIH RAČUNALA U ELEKTROENERGETICI 2+2

Z.Hebel

Osnovni pojmovi o elektroničkom računalu. Priprema za izradu programa za elektronička računala (blok dijagram, dijagram toka i algoritam). Viši programski jezici (FORTRAN, COBOL). Proračun mreža po istosmjernom modelu elektroenergetskog sistema. Izmjenični modeli elemenata elektroenergetskog sistema. Proračun tokova snaga kratkog spoja.

5023 POUZDANOST ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA 2+2

V.Mikuličić

Temeljni pojmovi i funkcije teorije pouzdanosti. Modeli kvara. Pouzdanost sustava s neovisnim komponentama. Pouzdanost sustava s ovisnim komponentama, Poissonov i Markovljev proces. Provođenje pouzdanosti sustava, sustavi s rezervom i popravljivim komponentama. Funkcije raspoloživosti. Uvod u teoriju obnavljanja. Pouzdanost rasklopnog postrojenja, prijenosnog i distributivnog sustava. Pouzdanost proizvodnog sustava i planiranje proizvodnje električne energije.

5024 AUTOMATIZACIJA ELEKTRIČKIH POSTROJENJA 3+2

M.Šodan

Način upravljanja postrojenjem i grupom postrojenja. Centralno upravljanje i upravljački centri. Raspodjela uloga i hijerarhijski odnosi. Regulacija uzbude, turbine, kotla, regulacijskog transformatora. Regulacija sistema (frekvencija, snaga, napon). Algoritmizacija upravljanja u postrojenju. Lokalna automatika: čvrsto ožičena i slobodno programirana. Instrumentacija za automatizaciju. Zahtjevi na pomoćne pogone. Utjecaj na pouzdanost pogona.

5025 OPTIMALNI POGON ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA 2+2

V.Filipović

Karakteristike troškova, odnosno gubitak elemenata elektroenergetskog sustava. Troškovi proizvodnje električne energije. Općenito o metodama optimiranja. Linearno programiranje. Cjelobrojno programiranje. Metoda grana i granica. Primjena metoda optimiranja na raspodjelu opterećenja, izbor sastava agregata i izgradnju sustava.

* * *

Vrste i svojstva signala. Šum i njegova svojstva. Frekvencijski spektar. Teorem uzoraka. Kriteriji prijenosa: kvaliteta, kapacitet, topologija, domet, pouzdanost, cijena. Postupci prijenosa signala. Obrada (izvornog) signala i prilagođenje na transmisijsku osnovu. Primjeri FDM i TDM sistema. Prijenosni mediji: nadomjesna shema (model), parametri, svojstva za visokonaponski vod, simetrični i koaksijalni kabel u zaštitnom užetu, za podzemne i nadzemne kabele, za optičke i supravodljive kabele, te za radio-relejne veze. Linijska oprema, krajnje i pojačivačke stanice (repetitori, koderi-dekoderi, modulatori-demodulatori). Međusobni utjecaji (preslušavanja) kod vodova: parametri, zaštitne mjere. Utjecaj elektroenergetskih postrojenja i električne vuče (istosmjernje i izmjenične) na prijenos signala i komunikacijska postrojenja zbog induktivne, kapacitivne i otporne sprege. Zaštitne mjere. Uvođenje komunikacijskih vodova u elektroenergetska postrojenja (potencijalni lijevak) i mjere zaštite. Mjerenja (specifična) pojedinih veličina: metode i instrumentarij.

5027 PROJEKTIRANJE ELEKTRIČNIH POSTROJENJA

3+2

N.Čupin

Funkcionalne jedinice električnog postrojenja. Proces projektiranja: projektni zadatak, analiza projektnog zadatka, osnovna ili načelna shema, kontrola kratkog spoja, izbor i dimenzioniranje glavnih strujnih krugova, izbor elemenata pomoćnih strujnih krugova, jednopolna shema, dispozicija postrojenja podloge za građevinski projekt, dokumentacija (opis, nacrt, sheme, specifikacija, troškovnik). Primjena elektroničkog računala za projektiranje (izrada priključnih planova, strujnih shema i uzemljivača, utvrđivanje stupnja pouzdanosti, izrada ponuda itd.).

5028 DINAMIKA ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA

2+2

S.Tešnjak

Prikaz elektroenergetskog sistema kao tehničkog sistema složene strukture. Elektroenergetski sistem kao regulacijski objekt. Matematički i simulacijski modeli elemenata elektroenergetskog sistema (vodne i parne turbine, reaktor, parogenerator, sinkroni generator, regulatori turbina i uzbude, sistemi za dovod vode u HE, sistemi za dovod goriva u TE, regulacijski transformator, prijenosna mreža, potrošači). Strategija regulacije brzine vrtnje - djelatne snage i uzbude - jalove snage u elektranama. Dinamička ovisnost između Pf i QU regulacije. Odzivi HE, TE i NTE na poremećaje u elektroenergetskom sistemu. Problematika otočnog pogona elektrana u trenucima raspada elektroenergetskog sistema.

N.Pašalić, G.Erceg

Sistemi uzbude sinkronih generatora. Višeparameterska regulacija i utjecaj na stabilnost elektroenergetskog sistema. Sistemi regulacije s rotacionim i statičkim uzбудnicima. Sistemi nezavisne uzbude, samouzbude i strane uzbude. Beskontaktni sistemi uzbude. Primjeri sistema uzbude u hidroelektranama, termoelektranama i nuklearnim elektranama. Grupna regulacija sinkronih generatora. Regulacija brzine vrtnje i pozicioniranje kod istosmjernih i izmjeničnih motora. Odgovarajući statički energetske pretvarači, mjerni članovi i regulatori. Specifičnosti primjene pojedinih reguliranih elektromotornih pogona u elektroenergetici.

5030 SPECIFIČNOSTI ELEKTRIČKIH POSTROJENJA

2+2

M.Šodan, S.Krajcar

Nove izvedbe električnih postrojenja u industriji i elektroprivredi. Oblikovanje shema glavnih energetske krugova za posebne svrhe: vrlo visoki naponi, električna vuča, razvod na plovilima, istosmjerna postrojenja. Uvažavanje posebnih uvjeta kod proračuna struja kratkog spoja: propisi, predopterećenja, utjecaj potrošača, kondenzatorskih baterija, ispravljača. Posebna postrojenja: vuča, plovila, itd. Utjecaji energetske uređaja i postrojenja na uređaje upravljanja i komunikacije. Problemi uzemljenja zvjezdista i zaštitnog uzemljenja. Izbor lokacije i veličine transformatorske stanice za razne svrhe. Ekonomsko tehnički kriteriji kod usporedbe alternativnih rješenja.

5031 OSNOVI I PRIMJENE SUPRAVODLJIVOSTI

2+1

V.Knapp

Suvremena predodžba o strukturi metala i električnoj vodljivosti. Osnovni fenomeni kod supravodiča. Savršena vodljivost. Supravodič u magnetskom polju. Kvantizacija magnetskog toka. Klasifikacija supravodiča. Fizikalno objašnjenje supravodljivosti. Sparivanje elektrona i zabranjeni energetske pojas. Dužina koherencije. Dubina prodiranja magnetskog polja u supravodič. Površinska energija i miješano stanje. Zavisnost makroskopske karakteristika supravodiča o njihovim osnovnim parametrima. Kriterij za pojavu supravodljivosti u materijalima. Mogućnosti primjene supravodljivosti. Josephsonov efekt i primjena u preciznim električnim magnetskim mjerenjima. Supravodljivost u prijenosu energije. Današnje stanje i perspektiva razvoja. Supravodljivi magneti. Kritična struja i kritična polja. Materijali za supravodljive magnete. Hlađenje supravodljivih magneta. Stabilizacija struje i skokovi magnetskog toka. Izvedbe supravodiča i supravodljivih magneta.

M.Urbiha-Feuerbach

Propisi za nadzemne vodove. Klimatski uvjeti. Točni mehanički proračun vodiča. Opći oblik jednadžbe stanja. Mehanički stupanj sigurnosti. Problematika i dimenzioniranje izolacije voda uključivši i vodove vrlo visokih napona. Projektiranje nadzemnih vodova. Gradnja nadzemnih vodova. Pogon i održavanje nadzemnih vodova.

Z.Cvetković

Energetske i ekonomske podloge u izgradnji mreža. Izbor glavnih tehničkih rješenja - npr. napon, oblik mreže. Deterministički i probabilistički pristup u planiranju mreža. Primjeri planiranja pomoću elektroničkih računala - npr. automatsko planiranje i interaktivno planiranje.

Ž.Zlatar

Ponašanje mjernih transformatora u prijelaznim stanjima. Izbor mjernih transformatora. Prenaponi u ožičenju - porijeklu i ograničavanje. Automatsko ponovno uključivanje nadzemnih vodova - način istovremenog isključenja vodova. Amplitudna i fazna komparacija - primjeri komparacija u izvedbama strujnih i distantnih releja. Mjerenje udaljenosti pomoću distantnih releja - utjecaj međunapajanja i otpora na mjestu kvara.

V.Srb

Potrošnja električne energije. Trošila. Sastavni dijelovi n.n. mreža. Proračun električnih prilika u zrakastoj mreži u pogonu i pri kratkom spoju. Zaštita od kratkog spoja i prenapona. Uzemljenje. Dodirni napon i zaštita od dodirnog napona. Kompenzacija jalove snage. Instalacije u stambenim, industrijskim i posebnim zgradama. Instalacije u specijalnim industrijskim objektima. Mreže u stambenim naseljima. Mreže za različite vrste industrijskih pogona.

S.Babić

Opći kriteriji stabilnosti sistema. Osnovne jednadžbe elektromehaničkih prijelaznih pojava. Općenito o provjeri stabilnosti složenih sistema. Statička stabilnost (stabilnost ustaljenog stanja): opća razmatranja, metoda Ljapunova, karakteristična jednadžba složenog sistema, određivanje koeficijenta karakteristične jednadžbe. Praktički kriteriji statičke stabilnosti. Određivanje maksimalne prijenosne snage međusistemskih prijenosnih veza s obzirom na statičku stabilnost. Dinamička stabilnost (stabilnost prijelaznog stanja): matematički modeli bez utjecaja i s utjecajem regulacije uzbude i regulacije punjenja turbina, pregled numeričkih metoda rješavanja jednadžbi. Složeni sistem s opterećenjima modeliranim na razne načine.

5037 IZABRANA POGLAVLJA IZ TEHNIKE VISOKIH NAPONA

2+2

V.Tuk, I.Uglešić

Istraživanja i zaštita od groma transformatorskih stanica, elektrana i nadzemnih vodova. Nove metode koordinacije izolacije, riziko proboja. Mjere za sprečavanje povratnih preskoka - odnosi izolacije i otpora uzemljenja. Nove metode za određivanje zaštitnog kuta - metoda reduciranih parametara. Ispitivanje udarnim naponima i udarnim strujama. Statističko-matematičke metode pri istraživanjima prenapona i kvarova na postrojenjima. Specijalne gromobranske instalacije. Zaštita osjetljivih objekata, RTV tornjeva, brodova, aviona, itd.

5038 KONSTRUKCIJA ELEKTRIČKIH ROTACIONIH STROJEVA

4+2

Z.Maljković

Osnovne primjene električkih strojeva, vrste strojeva, izvedba, mehanička zaštita, propisi. Osnovni konstruktivni i izolacijski materijali. Namoti rotora i polova. Mehanička izvedba rotora. Mehanička izvedba statora i paketa. Namoti statora, dovodi struje rotoru, četkice. Ležaji. Vrste hlađenja i ventilacije. Indirektno i direktno hlađenje vodikom i vodom. Nove izvedbe turbogeneratora i turbo bez utora, generator s uzбудnim namotom u supravodljivom stanju.

5039 LABORATORIJ ELEKTRIČKIH STROJEVA

2+4

I.Gašparac

Problemi balansiranja. Sušenje namota. Kontrola izolacije. Pripreme za puštanje u pogon velikih generatora. Pokus udarnog kratkog spoja. Određivanje reaktancija. Mjerenje

us

zagrijavanja. Asinkroni motor u idealnom praznom hodu. Mjerenje statičke i dinamičke momentne karakteristike. Određivanje dodatnih gubitaka. Mjerenje šuma. Analiza polja istosmjernog stroja. Dinamičke karakteristike. Komutacija kod prijelaznih pojava. Izvedba mjerenja u laboratoriju na sinkronom, asinkronom i istosmjernom stroju.

5040 GENERALNA TEORIJA ELEKTRIČKIH STROJEVA

3+2

D.Ban, Z.Maljković

Osnove elektromehaničke pretvorbe energije, realna i konzervativna elektromehanička shema, generalizirane koordinate. Opći proračun ulančanih tokova i akumuliranje energije. Bilanca energije u virtualnom pomaku koordinate općeg elektromehaničkog sustava. Opći proračun elektromagnetskog momenta. Nužni i dovoljni uvjeti za trajnu elektromehaničku pretvorbu energije u električnom stroju. Definicija općeg modela električnog stroja i njegovih koordinata. Određivanje i smisao matrice induktiviteta. Matematički model: naponske jednadžbe i jednadžba gibanja. Bilanca snage. Pogodne linearne transformacije koordinata i njihova geometrijska tumačenja, rezultirajući vektor. Specijalizacija općeg modela stroja na poznate praktične slučajeve: primjeri elektrodinamike asinkronih, kolektorskih i sinkronih strojeva.

5041 ODABRANA POGLAVLJA IZ TRANSFORMATORA

3+2

Z.Valković, T.Kelemen

Energetski transformatori:

Dodatni gubici, vrtložne struje, gubici histereze, struje izjednačenja, skin-efekt, dodatni gubici u kotlu, u izvodima za velike struje, u poklopcu, metode za smanjenje dodatnih gubitaka, lokalna zagrijavanja. Jezgra, transformatorski lim, tehnologija proizvodnje jezgara, struje izjednačenja, dodatni gubici, raspodjela parcijalnih magnetskih tokova indukcije u jezgri u pogonskim uvjetima, ponašanje jezgre u nekim pogonskim stanjima. Buka, magnetostrukcija, vibracije jezgre, mjerenje buke, ovisnost o konstrukciji i tehnologiji, metode za smanjenje buke.

Mjerni transformatori:

Strujni i naponski transformatori za mjerenje i zaštitu. Namjena, karakteristike, izvedbe. Standardi i propisi. Mjerni transformatori u stacionarnim uvjetima rada i za mjerenje prijelaznih stanja. Neki problemi gradnje mjernih transformatora. Pojave u pogonu. Ferorezonancija, uzorci i mjere za njeno sprečavanje. Održavanje.

N.Pašalić, G.Erceg

Regulacija napona, brzine vrtnje i kuta zakreta istosmjernih i izmjeničnih strojeva. Identifikacija objekta regulacije. Projektiranje, konstrukcija i ispitivanje elemenata regulacijskog kruga. Puštanje u pogon, podešavanje dinamičkih i statičkih parametara regulacijskog kruga.

S.Srblić

Pristup projektiranju sistema digitalnog upravljanja. Realizacije upravljačkih jedinica uz korištenje sklopova srednjeg i visokog stupnja integracije. Aspekti upotrebe mikroprocesora u upravljačkim jedinicama. Standardni sistemi sabirnica i načini povezivanja pojedinih podsistema. Realizacija sklopova za povezivanje elementima upravljanog sistema. Realizacija programske podrške sistema digitalnog upravljanja.

Z.Benčić

Karakteristike učinskih tranzistora, učinskih dioda i učinskih tiristora. Karakteristike dinamičkih učinskih tiristora. Transformatori i prigušnice. Strujno dimenzioniranje poluvodičkih ventila. Zaštita učinskih poluvodičkih ventila od prenapona oporavljanja, od prekoračenja kritične brzine porasta blokirnog napona i od prekoračenja kritične brzine porasta struje. Principi hlađenja i montaže učinskih poluvodičkih ventila. Kombinacija paralelnog i serijskog spajanja osnovnih sklopova energetske elektronike. Analiza rada od praznog hoda do kratkog spoja dvofaznog trofaznog ispravljača s ulančanim i neulančanim reaktancijama. Simulacija tiristora u električnoj mreži. Analiza sklopova energetske elektronike računalom. Energetski odnosi. Regulacijski odnosi.

D.Ban

Osnovne izvedbe linearnih električkih strojeva. Asinkroni, sinkroni i istosmjerni linearni elektromotori. Konstruktivne razlike linearnih i rotacionih izvedbi. Specifičnosti izvedbi namota. Proračuni karakteristika. Primjena u industriji i transportu. Koračni motori različitih izvedbi. Principi rada i primjena. Proračuni karakteristika. Komutacija faza. Pokretanje i kočenje. Pogoni s koračnim motorima rotirajućeg i linearnog tipa. Metode ispitivanja koračnih motora. Reguliranje brzine i pomaka.

B.Miletić

Izbor i osnovne mogućnosti oblikovanja materijala za izradu električnih proizvoda i njihovih dijelova obzirom na konstrukcijske, tehnološke i funkcionalne kriterije. Tehno-klimatski utjecaji i klimatska zaštita. Oblikovanje i izoliranje namota električnih proizvoda. Impregnacija i površinska zaštita. Zaliveni namoti i postupci zalijeivanja. Izrada oblikovanih izolacijskih elemenata. Oblikovanje i postupci izrade magnetskih jezgri električnih proizvoda.

Z.Benčić

Unipolarni i bipolarni energetske poluvodički ventil. Pobudni stupnjevi energetskih poluvodičkih ventila. Električne i toplinske karakteristike kompaktnih/integriranih energetskih poluvodičkih ventila. Električne i toplinske karakteristike kompaktnih/integriranih pretvaračkih sklopova. Korištenje kompaktnih/integriranih pretvaračkih sklopova u pretvaračkoj tehnici.

V.Tuk, I.Uglešić

Opći pojmovi i razvoj tehnike visokih napona. Kruti, plinoviti, tekući i kombinirani dielektrici. Ispitivanja izolacije. Atmosferski i unutrašnji prenaponi. Putni valovi na vodovima. Prenaponi u transformatorima i rotacionim strojevima. Zaštita gromobranima, ventilnim odvodnicima i iskrištima. Klasične i nove metode koordiniranja i dimenzioniranja izolacije. Riziko proboja, faktor sigurnosti. Odabiranje i smještaj zaštitnih aparata. Uzemljenja i zaštita osjetljivih potrošača, upravljača i posebnih strojeva.

D.Šubat

Razvoj, tehničko-ekonomske karakteristike i sistematizacija. Dinamika i energetika vuče i kočenja. Vučni motori za istosmjernu, izmjeničnu i ispravljenu struju. Regulacija brzine vrtnje vučnog motora. Upravljanje i regulacija električnim vučnim sredstvima za istosmjernu i izmjeničnu struju. Električno kočenje. Električna oprema električnih vučnih sredstava. Termoelektrična vučna sredstva. Energetsko napajanje električnih vučnih sredstava. Vučno sredstvo u pogonu.

A.Šantić

Karakteristike mjerenja u procesnoj industriji. Laboratorijska i procesna mjerenja. Pretvornici i uređaji za mjerenje temperature, pomaka, tlaka, protoka, brzine strujanja. Mjerenje razine, debljine i vlage. Uređaji i pretvornici za mjerenje O₂ i CO₂, iona u otopinama, mjerenja pH vrijednosti. Mjerenje vodljivosti i primjene. Fotometrijski uređaji. Uređaji za mjerenja i analize apsorpcijom ultravioletnih i infracrvenih zraka. Mjerenja primjenom magnetske rezonancije. Uređaji za kromatografska mjerenja. Spektrografi masa. Prepoznavanje oblika u procesnim mjerenjima. Mjerni sustavi za mjerenje velikog broja podataka. Mjerenja u serijskoj proizvodnji. Serijska mjerenja u svrhu kvalitete proizvoda.

5051 MJERNI SISTEMI U INDUSTRIJI

2+2

Z.Stare

Uloga mjerenja u tehnološkim procesima. Organizacija mjernih sistema u industriji. Analogni i digitalni sistemi. Statičke i dinamičke karakteristike mjernih sistema. Načini priključivanja pretvornika u mjerni sistem. Pretvornici električnih u električne veličine: naponsko strujni i strujno naponski pretvarači, pojačala za pojačanje napona mosta, slogovi za integriranje i deriviranje. Nelinearni krugovi, komparatori, limiteri, generatori prijenosnih funkcija. Ulazno izlazne jedinice. Specifičnosti izvedbe kod industrijskih primjena. Signalizatori, aktuatori, koračni motori, magnetska i optička pipala. Jedinice za vremensku kontrolu procesa. Prijenosni slogovi i slogovi za prikaz mjernih veličina. Povezivanje sa sistemima upravljanim računalom. Primjeri praktične izvedbe mjernih sistema.

5052 SISTEMI ZA MJERENJE I PRAĆENJE PROCESA

2+2

B.Jeren

Uloga i opseg primjene elektroničkih sistema za mjerenje i upravljanje industrijskih procesa. Oprema i instrumentacija za nadzor (uređaji za kronološku registraciju toka događaja, uređaji za prikupljanje i protokoliranje mjernih vrijednosti, itd). Oprema za vođenje procesa. Rješenja s fiksnim ožičenjem odnosno s procesnim računalom. Centralizirana i decentralizirana aparatura rješenja. Procesno računalo i potrebna sklopovska i programska podrška. Ulaz/izlaz signala iz procesa u/iz procesnog računala. Točnost i metode mjerenja signala iz procesa. Standardizacija ovih signala. Standardizacija međusklopova. Aplikacijski programi specijalne i šire namjene. Smjernice za nabavu složene elektroničke opreme za nadzor, mjerenje i upravljanje.

H.Babić

Dvo i višedimenzionalni diskretni signali. Višedimenzionalni sistemi, linearnost, stabilnost, realizacije. Frekvencijska domena. Otipkavanje dvodimenzionalnih signala. Fourierova analiza višedimenzionalnih signala. FIR filtri.

Višedimenzionalni rekurzivni sistemi. Projektiranje i implementacije IIR filtara. Obrada propagirajućih signala. Obnavljanje signala. Dekonvolucija i inverzno filtriranje. Izdvajanje signala iz šuma. Obrada signala iz više senzora. Rekonstrukcija signala iz njegovih projekcija. Primjene.

5054 IDENTIFIKACIJA PROCESA

2+2

H.Babić, M.Jurišić-Zec

Dinamička analiza kontinuiranih procesa i osnove matematičkog modeliranja. Osnovne koncepcije u određivanju strukture, parametara i stanja sistema. Deterministički i stohastički signali, te njihova analogna i digitalna obrada (DFT, FET). Modeli sistema. Matematičko modeliranje procesnih elemenata u industrijske procese. Točnost modela i metode za pojednostavljenje matematičkih modela. Identifikacija procesa. Ispitni signali i mjerni postupci za eksperimentalnu identifikaciju procesa u režimu malih smetnji i u režimu velikih smetnji. Korelacijski postupci s periodičkim i stohastičkim signalom, filtracija. Metode ocjena parametara sistema i stanja sistema. Adaptivni postupci za eksperimentalnu identifikaciju procesa. Mjerna instrumentacija za provedbu eksperimentalne identifikacije procesa. Primjena u tehnološkim procesima, instrumentaciji, automatskom upravljanju, energetici, biološkim sistemima.

5055 PROJEKTIRANJE FILTARA

2+2

N.Mijat, V.Čosić

Specifikacija filtra. Svojstva funkcije mreže. Normalizacija i transformacija karakteristika filtara. Aproksimacije idealnih frekvencijskih karakteristika funkcijom mreže. Specifikacije monotonog i valovitog odstupanja u propusnom i nepropusnom pojasu za amplitudnu i faznu karakteristiku filtara (Butterworth, Chebishev, Eliptički, Bessel i valovita faza). Realizacija filtara. Pasivni RLC. Aktivni RC filtri. Konfiguracija s operacijskim pojačalima. Filtri s giratorima. Stabilnost aktivnih filtara. Selektivni filtri visokog faktora dobrote. Svojstva homogenih i nehomogenih RC linija. Višeslojne linije. Filtri s linijama. Realizacija filtara u integriranoj i hibridnoj tehnici. Kristalni, keramički i mehanički filtri. Postupci aproksimacije zadanih amplitudnih karakteristika računalom. Aproksimacije konstantnog grupnog vremena kašnjenja. Standardni algoritmi. Konverzacioni programi. Analiza osjetljivosti. Optimizacija filtara primjenom računala.

H.Babić, B.Jeren

Diskretni signali i sistemi. Prezentacija diskretnih signala. Diskretni Fourierovi redovi. Veze s Z-transformacijom. Diskretne transformacije (DFT, DHT i brojevna). Direktna i indirektna konvolucija i korelacija nizova. Digitalni filtri. Rekurzivni i ne- rekurzivni sistemi. Realizacije. Pregled metoda za projektiranje. Efekt konačne riječi. Spektralna analiza. Brzi algoritmi za transformacije. Slučajni diskretni signali. Korelacija nizova i spektar snage. Ocjene spektra. Periodogram. Izgladivanje. Optimalni otvori. Prefiltri. Optimalni algoritmi za ekstrakciju signala. Prilagođeni digitalni filter. Ocjene parametara signala. Ocjene parametara linearnog signala. Rekurzivne ocjene. Dvodimenzionalni signali i njihova obrada. Standardni i specijalni sklopovi za digitalnu obradu signala i FFT. Upotreba malih računala i mikroprocesora. Problemi i primjene u instrumentaciji, radaru, radio i telekomunikacijama, te automatskom upravljanju.

5057 SKLOPOVI S PREKLAPANIM KAPACITETIMA

2+2

N.Mijat, V.Čosić, H.Babić

Principi rada sklopova s preklapanim elementima. Stanje tehnologije i primjene. Primjenljivost teorije diskretnih sistema i signala, te klasične teorije filtara. Svojstva MOS struktura i realizacije sklopke, pojačala i kondenzatora, te njihove statičke i dinamičke karakteristike za veliki i mali signal. Integrirana CMOS pojačala i njihova svojstva. Filtri i sklopovi s preklapanim kapacitetima (SC). SC integratori i realizacija prijenosne funkcije drugog stupnja. Projektiranje i realizacija SC filtara s kaskadnim i ljestvičastim strukturama. Programabilni SC filtri. Komparatori, A/D i D/A pretvornici, modulatori, detektori i upravljivi oscilatori u SC tehnici. Utjecaj svojstava realnih elektroničkih elemenata na rad SC sklopova. Prefiltriranje i postfiltriranje. Šum generiran u SC mrežama. Primjena SC sklopova u instrumentaciji, spektralnoj analizi, obradi govora, telefoniji i prijenosu podataka.

5058 NUMERIČKE METODE U ANALIZI MREŽA I SISTEMA

2+2

V.Naglić, V.Čosić

Topološka analiza (algoritmi i programi iz teorije grafova). Frekvencijska i vremenska analiza na osnovu zadane konfiguracije i funkcije mreže (amplituda, faza, grupno vrijeme kašnjenja, vremenski odziv). Analiza dinamičkih svojstava mreže. Analiza osjetljivosti i tolerancija. Numerički postupci u aproksimaciji idealnih amplitudnih karakteristika i grupnog vremena kašnjenja funkcijom mreže. Metode optimizacije u aproksimaciji prijenosnih funkcija i projektiranju filtara.

A.Šantić, R.Magjarević

Bionika. Senzorski sustavi. Analiza vida i sluha. Receptori. Raspoznavanje znakova i perceptroni. Obrada informacija u živčanom sustavu. Neuronske mreže. Pamćenje. Efektorski sustavi. Kretanje živih organizama. Eholokacija i navigacija. Modeliranje bioloških sustava. Modeli kardiovaskularnog, respiratornog i gastrointestinalnog sustava. Pretvornici za mjerenje temperature, pomaka, tlaka, protoka, iona i otopljenih plinova. Elektrode. Mjerni višekanalni sustavi. Intenzivna njega. Implantirani uređaji i telemetrija. Obrada bioelektričkih signala usrednjavanjem, auto i kroskorelacijskim metodama. Analizatori valnog oblika.

5060 BIOELEKTRIČKI SUSTAVI

2+2

S.Tonković, R.Magjarević

Tehnika i medicina. Osnove biokibernetike. Organizacija bioloških sustava. Hijerarhijski nivoi (stanica, tkivo, organi i sustavi). Pregled svojstava osnovnih sustava ljudskog organizma. Način pregleda. Konvencionalna i patološka medicinska terminologija. Osnove primjene računala u medicini. Osnovne konfiguracije. Analiza bioelektričkih signala. Analiza biomedicinskih slika. Biokemijske pretrage. Uređaji za funkcionalnu rehabilitaciju. FES. Ortetskoprotetski mehanizmi. Umjetni organi. Pomagala za slijepe. Osnove robotike. Lokomocioni sustavi. Aktivni mehanizam. Industrijski manipulatori, robotski sistemi i nekonvencionalna vozila. Adaptivni robotski sustavi.

5061 AUTOMATIZIRANA INSTRUMENTACIJA

2+2

S.Tonković, Z.Stare

Vremenski ograničivači. Sklopovi za kašnjenje. Sklopovi za kontrolu faznog pomaka. Sklopovi s zadanom amplitudno-amplitudnom karakteristikom. Sklopovi za kontrolu broja okretaja. Specifičnosti upotrebe mikroprocesora u instrumentaciji. Mogućnosti i ograničenja. Osnovi pristupa konstrukciji automatske instrumentacije. Sklopovi za automatsko podešavanje nule i mjernog područja, kalibraciju itd. Povezivanje instrumentacije u automatizirane mjerne sustave. Vrste sabirnice, komunikacija ulazno-izlaznih jedinica u instrumentaciji. Sustavi za automatsko ispitivanje. Instrumentacija u automatiziranim postrojenjima. Detektori pomaka, blizine i položaja. Sustavi za neprekidna napajanja.

M.Vujnović, M.Maletić

Shematski prikaz građe uha. Procesiranje akustičkog podražaja. Zvuk, zvučni tlak, intenzitet, snaga i spektar. Svojstva sluha. Pragovi sluha, glasnoća, vremenske konstante sluha. Mjerenje praga čujnosti. Mjerenje praga razlikovanja zvučnog intenziteta. Prag razlikovanja frekvencije. Visina tona. Binauralno lokaliziranje. Maskiranje. Ispitivanje sluha govorom. Govor, govorni mehanizam, karakteristika govornog zvuka. Govorni testovi. Ispitivanje izjednačenja glasnoće zvuka. Ispitivanje zamora. Mjerenje vremena analiziranja. Audiometri tonalni i govorni. Supraliminarni testovi. Objektivna audiometrija. Audiometrija evociranim potencijalima. Tihe komore. Slušni aparati. Prilagođenje, korekcije, korekcije frekvencijske karakteristike, kompresija dinamike i limitiranje. Individualni i grupni aparati za slušnu rehabilitaciju. Nistagmografska ispitivanja.

5063 PROGRAMSKI SUSTAVI ZA RAD U REALNOM VREMENU

2+2

L.Budin

Osnovni zahtjevi za programsku podršku za rad u stvarnom vremenu. Uskladjivanje sklopovskih i programskih osobina. Optimiranje algoritama. Sinkroniziranje internih procesa s okolinom. Struktura nadzornih programa. Osnovne komponente nadzornih programa. Brzi monitori. Eksplicitna koordinacija programskih zadataka. Mogućnosti ostvarenja programske podrške s mikroracionalima i miniračunalima. Elementi programske podrške za distribuirane sisteme.

5064 SPECIJALNE POLUVODIČKE KOMPONENTE

2+2

J.Divković-Pukšec

Fotoosjetljivost poluvodičkih materijala. Fotodiode i fototranzistori. Fotodekoderi. Konverzija solarne energije u električnu pomoću pn spoja. Solarne ćelije. Mogućnosti povećanja efikasnosti pretvorbe solarne energije u električnu. Principi rada optoelektroničkih komponenata. Pregled optoelektroničkih komponenti. Diode s emisijom vidljive svjetlosti (LED-ovi). Komponente na bazi spoja metal-poluvodič. Schottkyjeve diode i tranzistori. Programabilne diode i tranzistori. Specijalne tiristorske komponente. Specijalne izvedbe MOS FET-a (FET s kratkim kanalom, DMOS, FET s polisilicijem). FET-ovi za pojačanje snage. Novi memorijski elementi bez p-n spoja. Izvori šuma u specijalnim poluvodičkim komponentama.

B.Somek, M.Vujnović

Teorija zvučnog polja: osnovni pojmovi i definicije. Elektromehaničko-akustička analogija i njihova primjena. Zvučni valovi u zatvorenom prostoru. Fizikalne karakteristike govora, muzike i buke. Anatomija i fiziologija uha. Psihofiziološka karakteristika uha. Osnove elektroakustičkih pretvarača. Električka i akustička podjela mikrofona. Tehničke karakteristike mikrofona. Teorija i tehnika mjerenja na mikrofonima. Teorija zvučnih emitera. Tehničke karakteristike zvučnika. Teorija i tehnika mjerenja na zvučnicima. Mjerenja u elektroakustici.

5066 UPRAVLJANJE ELEKTROMOTORNIM POGONIMA

2+2

N.Pašalić

Principi djelovanja i osnovne karakteristike reguliranih elektromotornih pogona. Statičke i dinamičke karakteristike komponenata reguliranih elektromotornih pogona s istosmjernim i asinkronim motorima. Energetski pretvarači s tiristorima i tranzistorima snage. Mjerni članovi. Principi djelovanja, osnovne karakteristike i projektiranje upravljačko-logičkih jedinica i regulatora u kontinuiranim i diskretnim sistemima. Pokazatelji kvalitete. Projektiranje i primjena reguliranih elektromotornih pogona. Automatizacija postrojenja.

5067 PRIMJENA RAČUNALA U ANALIZI I
SINTEZI DIGITALNIH SISTEMA

2+2

I.Lovrek, D.Jevtić, V. Matić

Jezični sustavi. Telekomunikacijski programski jezici. Jezik za komunikaciju s procesorski upravljanim sustavom (MML). MML interpretator. Visoki programski jezik za telekomunikacijske sustave (HLL). HLL kompajler. Programiranje funkcija upravljanja. Projektiranje programskih modula. Sustavska programska podrška u procesorski upravljanim sustavima. Metode sinteze i analize komunikacije u višeprocorskom sustavu upravljanja. Interprocesorsko komuniciranje. Verifikacija komunikacijskih protokola i signalizacijskih procedura: konačni automat, Petrijeva mreža, simboličko izvršavanje programa.

5068 ORGANIZACIJA OBRADE PODATAKA

2+2

P.Knežević, Z.Skočir

Obrada podataka u integriranoj komunikacijskoj mreži. Funkcionalno modularne organizacije programa i podataka u procesorski upravljanim komunikacijskim čvorovima. Baze podataka za projektiranje, izvedbu i praćenje rada telekomunikacijskog sustava. Organi-

zacija datoteke. Metode pristupa podacima. Metode analize i projektiranja sistema datoteka. Integritet podataka u mreži datoteke. Organizacija i eksploatacija baze podataka, metode organizacije programske podrške. Informacijski sistem telekomunikacijske mreže.

5069 ALGORITAMSKE METODE OPTIMIZACIJE SISTEMA

2+2

M.Kos, D.Gračanin

Algoritmi i njihova kompleksnost. Modeli računala, algoritamski jezici i klasifikacija algoritama. Sekvencijalne i vezane strukture podataka, stabla, visoko balansirana stabla, raspodijeljene tabele i specijalne strukture podataka. Rekurzivni algoritmi, principi diobe i balansiranja i primjene. Dinamičko optimiziranje i "greedy" metode. Metode pretraživanja grafova i mreža. Metode nabiranja i metode grana i granica. Globalna optimizacija programa. Sinkronizam procesora u komunikacijskoj mreži, optimizacija distribucije programa i datoteka. Optimizacija tokova i multitokova. Algoritmi, efikasnost, konvergentnost i stabilnost toka. Klase NP-teških i NP-potpunih problema. Heuristički, vjerojatnosni i paralelni algoritmi. Primjeri optimizacije komunikacijske mreže.

5070 ELEKTRONIČKI KOMUTACIJSKI SISTEMI

2+2

M.Kunštić, M.Mikuc

Karakteristike komutacijskog procesa. Definicija svrhe komutacijskog sistema. Funkcionalni skup komutacijskog čvora. Nivo upravljanja vezama: blok upravljanja, metode logičkog projektiranja modula. Odnosi komutacijskog čvora s centrima upravljanja, podaci za potrebe upravljanja mrežom. Problematika programirnja u telekomunikacijama. Telekomunikacijski jezici. Principi održavanja i vođenja sistema s procesorskim upravljanjem. Organizacija eksploatacija sistema s procesorskim upravljanjem.

5071 DIJAGNOSTIKA I POUZDANOST DIGITALNIH AUTOMATA

2+2

M.Tkalić, B.Mikac

Pouzdanost automata i složenih digitalnih sistema. Redundantni automati. Dijagnostika i pouzdanost. Testiranje i testovi. Primjena teorije grafova u dijagnostici. Pregled metoda generiranja testa. Algoritamske metode generiranja testa. Heurističke metode generiranja testa i testiranja. Generiranje testa za povremene kvarove. Generiranje testa za iterativne mreže i sekvencijalne automate. Simulacijske metode generiranja testa. Dijagnostika LSI krugova i mikroprocesora. Minimizacija testa. Dijagnostika u mreži automata.

Korisnički nivo primarne mreže. Konfiguracija terminalske mreže. Prometne značajke i analiza pouzdanosti pojedine konfiguracije. Metode optimizacije terminalske mreže. Izbor algoritama za određivanje optimalnih lokacija i kapaciteta koncentratorskih točaka u mreži. Izbor prijenosnog sustava na pojedinom nivou mreže. Određivanje optimalnog broja, lokacija i granica područja komutacijskih čvorova u mreži s malom i velikom gustoćom korisnika. Direktno i alternativno usmjeravanje prometnih tokova u mreži. Dinamičko praćenje realizacije komunikacijske mreže.

5073 ORGANIZACIJA I EKSPLOATACIJA TELEKOMUNIKACIJSKIH MREŽA

2+2

M.Kunštić, D.Flam, A.Mikec

Organizacija, plan numeracije, plan prijenosa, terifiranje i signalizacija u nacionalnoj mreži SFRJ. Internacionalna telefonska mreža. Sistemi signalizacije, standardi, definicije i funkcije signala. Organizacija telegrafske mreže i mreže za prijenos podataka. Metode upravljanja, nadzor i održavanje mreže. Informacijski sistem za održavanje i operativno vođenje komutacijskog čvora i mreže. Pretplatnički informacijski sustav. Realizacija informacijskog sustava u fazama etapne realizacije integrirane digitalne mreže.

5074 PROMET U INFORMACIJSKIM MREŽAMA

2+2

M.Kos, V.Brlić, G.Opačić

Osnovni pojmovi o prometu. Definiranje prometa. Prometne značajke sustava masovnog posluživanja. Mreža sustava masovnog posluživanja. Promet u analognoj mreži. Promet u digitalnoj mreži. Vrste prometa u analognoj i digitalnoj mreži na temelju objavljenih mjernih podataka. Prometna matrica. Prometna izvedba informacijske mreže. Metode mjerenja prometnih veličina u digitalnoj mreži. Statistička analiza mjernih podataka o prometu. Statističko zaključivanje. Mjesto prometa u procesorski upravljanim komutacijskim sustavima.

5075 DIGITALNI TRANSMISIJSKI SISTEMI

2+2

B.Mikac, I.Lovrek

Transmisijska podloga. Vremenski multipleks. Postupci digitalizacije slučajnog signala. Primarni PCM multipleksni sistem. Tehnološki aspekti. Kvaliteta prijenosa. Ograničenje kvalitete prijenosa. Metode sinkronizacije okvira. Kanalski dio CCS mreže. Svjetlovodna

vlakna i kabeli. Optički prijenosni sistemi. Projektiranje sistema za digitalnu optičku komunikaciju. Etape digitalizacije transmisijske podloge. Ekonomski aspekti digitalizacije.

5076 PRIJENOS PODATAKA

2+2

M.Kos, A.Bažant

Značajke prijenosa podataka. Sistemi daljinske obrade podataka. Mreža terminala. Utjecaj prijenosnog sistema. Prijenos u temeljnom frekvencijskom području. Modulacijski postupci. Prijenos u telekomunikacijskoj mreži. Prijenos podataka velikim brzinama. Sastav modema. Projektiranje mreže terminala. Postupci multipleksiranja. Digitalne data mreže. Simulacija prijenosa podataka na računalu. Mjerenja u prijenosu podataka.

5077 EKONOMIKA ELEKTRONIČKIH SISTEMA

2+2

Uvodna razmatranja. Definicija kvalitete elektroničkih uređaja i sistema. Definicija tehničke pouzdanosti. Pouzdanost komponenata. Metode eksperimentalnog određivanja pouzdanosti. Primjena matematičke statistike i vjerojatnosti. Primjena osnovnih funkcija pouzdanosti. Primjena statističkih razdioba na probleme pouzdanosti. Osnovni principi proračuna pouzdanosti. Primjena Poissonove razdiobe. Primjena Hi-kvadrat testa. Analiza pouzdanosti sklopova, uređaja i sistema. Ekonomska razmatranja o elektroničkim uređajima.

5078 INDIREKTNI SISTEMI KOMUTACIJA

2+2

Definicija indirektnog sistema komutacija. Osnovni principi izgradnje i podjela indirektnog sistema s obzirom na vrste komutacijskih polja i upravljačkih organa. Centralni upravljački organi. Glavni tipovi komutacijskih elemenata primijenjenih u sistemima s prostornom podjelom. Prikaz nekih tipova telegrafskih i telefonskih komutacija s elektromehaničkim elementima. Funkcionalni blokovi elektromehaničkih komutacija upravljanih procesorom.

5079 PERTURBACIJE I SMETNJE

2+2

Strani naponi i posljedice djelovanja na telekomunikacijske vodove. Utjecaj elektroenergetskih (EE) postrojenja. Uzdužna i poprečna EMS. Utjecaj električne vuče. Redukcijski i zaštitni faktori. Model proračuna efekata utjecaja. Uvođenje telekomunikacijskih kabela u EE postrojenja. Utjecaj atmosferskih prenapona i izboja. Utjecaj E

polja jakih radiopredajnika. Metode zaštite od induciranih napona različitih izvora. Smetnje kod elektroničkih sklopova. Otpornost na smetnje. Specijalna mjerenja.

5080 KOMUNIKACIJSKI SISTEMI ZA DALJINSKO UPRAVLJANJE I MJERENJE

2+2

E.Šehović, A.Carić

Definicija sistema. Princip projektiranja. Podsystem periferije. Komunikacijski podsystem. Dispečerski centri i centri daljinskog upravljanja. Upravljanje energetskim i materijalnim točkovima. Funkcije "realno vrijeme", "prošireno realno vrijeme". Funkcije sigurnosti. Obrada prikazivanja podataka u dispečerskim centrima: osnovna oprema, pouzdane konfiguracije, pomoćna oprema. Razvoj funkcionalnih mreža na osnovu parametara jedinstvene telekomunikacijske mreže. Koncepcija zatvorene grupe korisnika.

5081 KODOVI I KODIRANJE

2+2

E.Šehović

Matematička osnova teorije kodiranja. Linearni i nelinearni kodovi. Utjecaj nezavisnih pogrešaka i snopova pogrešaka na mogućnosti detekcije i korekcije pogreške. Detekcija i korekcija pogreške. Većinsko dekodiranje. Principi sklopovske realizacije dekodera. Korekcija snopa pogrešaka i nezavisnih pogrešaka kod cikličkih kodova. Konvolucionni kodovi. Postupak kodiranja i dekodiranja. Propagacija pogreške. Prikaz nekih važnijih kodova. Kombinacioni kodovi. Konstrukcija upletenih kodova. Komparativna analiza područja primjene pojedinih kodova.

5082 RADIOKOMUNIKACIJE

2+2

E.Zentner

Parametri antena. Osnovni teoremi. Rasprostiranje. Reflektor antene. Utjecaj primarnog radijatora na dijagram zračenja. Statistika prijemnog polja. Radiorelejni sustavi na bazi optičke vidljivosti. Karakteristična vrijednost i karakteristična krivulja FDM/EM sustava. Pasivni relej. Diversity prijem. Linearna i nelinearna izobličenja. Digitalni radio relejni sustavi. Izbor radio kanala s obzirom na mogućnosti pojave smetnji. Mjerni postupci za određivanje kvalitete. CCIR norme. Kopnene mobilne radiokomunikacije. Zone pokrivanja. Mreže i raspored kanala. Antenski sistemi.

P.Biljanović

Pojam integriranog elektroničkog sklopa. Klasifikacija integriranih sklopova obzirom na proizvodnju i primjenu. Monolitni i hibridni integrirani sklopovi. Tehnika tankog filma. Podjela monolitnih integriranih sklopova na bipolarne i MOS unipolarne. Osnovni postupci u proizvodnji monolitnih sklopova. Izvedbe elemenata u proizvodnji monolitnih integriranih sklopova. Izvedbe elemenata monolitnih integriranih sklopova. Digitalni integrirani sklopovi. Linearni integrirani sklopovi. Komparacija bipolarnih i MOS unipolarnih integriranih sklopova. Principi analize i sinteze integriranih sklopova. Metode poboljšanja svojstava integriranih sklopova (ionska implantacija, silicijeva kontrola elektroda, primjena novih materijala). Specifičnosti izvedbi integriranih sklopova. Integrirani sistemi (MSI i LSI). Pravci daljnjeg razvoja integrirane elektronike.

M.Žagar

Karakteristična svojstva mikroročunala i usporedba s drugim računalima. Najvažnija područja upotrebe. Izgradnja hardware-a i software-a mikroročunarskih sistema i pomagala potrebna za to. Specifičnosti programiranja mikroročunala. Različite tehnologije, njihova svojstva i reperkusije koje imaju na mikroročunarske sisteme. ROM; RAM statičke i dinamičke memorije potrebne za mikroročunarske sisteme, opis i brisanje podataka. Pregled mikroročunala I., II., III. generacije. Specifičnosti arhitekture-mikroročunala. Pomoćni LSI sklopovi mikroročunarskih porodica: standardni programabilni interface-i, upravljanja modemima, itd. Utjecaj koji imaju mikroročunala na računarske sisteme i elektroniku.

G.Smiljanić, V.Žiljak

Simulacioni jezici i jezici opće namjene. Klasifikacija simulacionih jezika prema događajima, procesima i vremenskom napredovanju. Arhitektura prevodilaca za kontinuirane i diskretne sisteme. Primjena simuliranja u jezicima GPSS, SIMSCRIPT, DINAMO i MIMIC. Simulacija urbanih sredina, simulacija kompjuterske mreže i njenih dijelova, simulacija transportnih i industrijskih sistema, rješavanja nekih zadataka bez dinamičke komponente upotrebom simulacionih jezika. Planiranje eksperimenata. Verifikacija modela.

K.Zimmermann-Pavčević

Mjerenje kao dio proizvodnog procesa. Osnovni zadaci industrijske mjerne tehnike. Principi, postupci i uvjeti mjerenja u industriji. Metode i uređaji za mjerenje najvažnijih veličina: pomaka (pravocrnog i kružnog), sile, tlaka, razine, protoka, temperature, brzine, vrtnje, kemijskih veličina. Uloga senzoričke u sistemima automatskog upravljanja. Vrste senzora s obzirom na način pretvaranja mjernih podataka u električne veličine, termički, optički, magnetski, piezootpornički, piezo i piroelektrički, kemijski i njihova primjena za mjerenje najvažnijih veličina. Obrada izlaznog signala iz senzora i senzorski sistemi. Pokazni registracijski instrumenti, mjerne ploče i stanice. Automatizacija mjerenja i uloga računala u mjerenju.

5087 TEORIJA OSJETLJIVOSTI SISTEMA AUTOMATSKOG UPRAVLJANJA

2+2

K.Zimmermann-Pavčević

Uvod u teoriju osjetljivosti sistema automatskog upravljanja. Funkcije i mjere osjetljivosti u vremenskom i frekvencijskom području. Osjetljivost trajektorija u prostoru stanja i osjetljivosti vlastite vrijednosti. Osjetljivost položaja korijena, Biswas - Kuhova mjera osjetljivosti. Metode za određivanje i mjerenje funkcije osjetljivosti trajektorija u prostoru stanja za linearne i nelinearne, kontinuirane i diskretne sisteme s konstantnim i vremenskim promjenljivim promjenama parametara. Teoremi Wilkie i Perkinsa. Analiza osjetljivosti optimalnih sistema primjenom Hamilton-Jacobijeve jednadžbe. Primjena teorije osjetljivosti u sintezi, optimiranju i identifikaciji sistema automatskog upravljanja.

5088 RAČUNALA U PROJEKTIRANJU I UPRAVLJANJU SISTEMA

2+2

P.Crnošija, Z.Kovačić

Diskretni sistemi automatskog upravljanja. Metode analize i sinteze digitalnih sistema automatskog upravljanja elektromotornim pogonima i slijednim sistemima. Istraživanje odziva pomoću transformacije i opisa diskretnim varijabilama stanja u matičnom obliku. Frekvencijske metode analize i sinteze digitalnih sistema. Primjena mikroprocesora u upravljanju istosmjernim elektromotornim i slijednim sistemima. Mikroprocesorska realizacija PI algoritma. Adaptivno i optimalno upravljanje strujom brzinom vrtnje i pozicijom.

Lj.Kuljača, Z.Vukić

Klasifikacija plovni objekata. Hijerarhijski sistem automatizacije procesa plovni objekata. Automatizirani sistemi i podsistemi na brodovima i podmornicama. Matematički modeli broda, podmornica i torpeda kao objekta automatskog upravljanja po kursu u trajektoriji. Projektiranje, pouzdanost i eksploatacija sistema brodske automatike. Specifičnosti automatizacije vojnih plovni objekata.

5090 UPRAVLJANJE I SIGURNOST PROMETA

2+2

S.Janjanin

Tehnološki procesi prometa vlakova, cestovni vozila i prometa u lukama, rijekama i aerodromima. Pregled uređaja za automatizaciju i sigurnost prometa. Primjena računarske tehnike u prometnim sistemima. Pouzdanost, raspoloživost i sigurnost uređaja. Planiranje, razvoj, projektiranje i održavanje uređaja za automatizaciju i sigurnost prometa. Istraživanje prometnih sistema modeliranjem i simuliranjem. Pregled uređaja za automatizaciju gradskog i prigradskog prometa.

5092 SUSTAVI ZA DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE

2+2

I.Husar

Osnove daljinskog nadzora, mjerenja i upravljanja. Postupci kodiranja i prijenosa signala. Izvedbe i tehnička rješenja sustava za daljinski nadzor i upravljanje. Elementi i sklopovi telemetrije. Izvedbe i zahtjevi na centre daljinskog upravljanja. Uloga čovjeka u složenim sustavima. Zahtjevi na programsku podršku u sustavima za daljinski nadzor i upravljanje. Primjena sustava za daljinski nadzor i upravljanje u raznim područjima djelatnosti (industrija, sustavi za distribuciju električne energije, topline i plina, sustavi za dobivanje, pročišćavanje i distribuciju vode, cestovni, željeznički i vertikalni promet, meteorologija, svemirski programi).

5093 ALARMNI SUSTAVI

2+2

I.Husar

Razlozi i potreba za postavljanjem zaštitno-alarmni sustava. Izvori i vrste opasnosti. Procjena stupnja ugroženosti. Protuprovalni i slični zaštitno-alarmni sustavi. Elementi (detektori, centralni uređaji, pomoćne naprave). Principi postavljanja instalacija. Protupožarni i vatrodajni sustavi. Automatski javljači požara. Automatske naprave za gašenje požara. Primjeri tipični primjena zaštitno-alarmni sustava. Zaštita zatvorenih

prostora. Zaštita otvorenih prostora. Zaštita novca i vrijednosti u transportu. Specijalna područja primjene. Osnove projektiranja.

5094 PROJEKTIRANJE I VOĐENJE PROJEKATA AUTOMATIKE

2+2

M.Jurišić-Zec

Metodologija sistemskog inženjerstva. Vođenje projekata: svrha, struktura, metode. Projektiranje: prethodni istraživački radovi, idejni projekt, glavni projekt, izbor opreme, izrada tehničke dokumentacije. Tehnička dokumentacija: definicije, vrste, sadržaj. Testiranje sistema automatike: faze i metode (posebno za opremu i posebno za programsku podršku). Preuzimanje i puštanje u rad. Problemi pouzdanosti opreme u odnosu na projektiranje. Održavanje opreme za automatiku.

5095 PROGRAMSKO INŽENJERSTVO ZA SISTEME U REALNOM VREMENU

2+2

A.Maričić

Specifičnosti programske podrške za sisteme u realnom vremenu. Razlike između klasičnih metoda programiranja, pojedinih disciplina računarske znanosti i programskog inženjerstva. Razvoj programske podrške za programabilne U/I jedinice, emulacija P, PI, PID analognih regulatora, te analiza utjecaja efekata kvantizacije i brzine sampliranja na stabilnost sistema. Algoritmi osnovnih konverzionih rutina. Standardizacija programske podrške. Pouzdanost, kvaliteta, performanske podrške. Pouzdanost, kvaliteta, performanse, vrijeme upotrebe i prenosivosti programske podrške. Simuiranje kao metoda analize performansi (iskoristivost računarske opreme).

5096 UPRAVLJANJE U ROBOTICI

2+2

Z.Kovačić, P.Bodlović

Podjela i struktura robotskih sistema. Struktura i podjela sistema upravljanja u robotici. Izvršni elementi u robotici. Upravljački uređaji. Senzori i inteligentni roboti. Davači sile, momenta, brzine i položaja. Koordinatni sistemi. Transformacija koordinata i kinematika manipulatora. Inverzna kinematika i interpolacija trajektorije. Osnove analitičke mehanike: Hamiltonov varijacioni princip i kovarijantni (Lagrangeov) oblik jednačbi gibanja, generalizirane sile i impulsi, kanonski (Hamiltonov) oblik jednačbi gibanja, Hamilton-Jacobieva metoda integriranja kanonskih jednačbi gibanja i dinamičko programiranje. Gausov varijacioni princip. Kinematički kriteriji kvalitete. Upravljanje robotima. Primjena elektromotornih pogona u robotici. Upravljanje pozicioniranjem i brzinom. Kvaliteta upravljanja. Algoritmi upravljanja. Digitalni upravljački uređaji. Primjena mikroračunala u upravljanju. Primjena robota u proizvodnim procesima. Fleksibilni proizvodni procesi.

Lj.Kuljača, Z.Vukić

Osnovni oblici nelinearnih diskretnih sistema. Jednadžbe nelinearnih diskretnih sistema. Procesi u nelinearnim diskretnim sistemima. Stabilnost i ocjena kvalitete procesa. Periodički procesi. Dinamika sistema s elektroničkim računalom u zatvorenom krugu. Slučajni procesi u nelinearnim diskretnim sistemima. Primjeri proračuna konkretnih sistema. Analiza dinamičkog ponašanja nelinearnih diskretnih sistema primjenom elektroničkih računala.

5098 PRIJENOS DIGITALNE INFORMACIJE

2+2

Sustavi daljinske obrade podataka i daljinskog upravljanja. Terminali i mreže terminala. Signali u temeljenom frekvencijskom području (PR4, AMI, Difažni kod). Kontinuirani modulacijski postupci. Diskretni modulacijski postupci. Sastav i funkcije modema. Vremensko multipleksiranje. Primarni PCM. Karakteristike vodova u mreži. Prijenos podataka u analognoj telek. mreži. Prijenos podataka u dig. komun. mreži. Sinkronizacija u digit. mreži. Kvalitet prijenaosa dig. infor. Mjerenja u prijenuosu podataka.

5099 INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA - ANALOGNA

2+2

A.Szabo

Elektroničke komponente industrijskih uređaja. Integrirana operacijska pojačala. Svojstva. Statički i dinamički parametri. Frekvencijska kompenzacija. Zaštita. Pojačanje malih signala. Primjena operacijskih pojačala. Komparacija. Svojstva i primjena. Analogne sklopke. Svojstva, izbor i primjena. Uzimanje uzoraka i držanje. Veza između analognih i digitalnih sklopova. Sklopovi DA i AD pretvorbe. Servopojačala manjih i većih snaga: izravno vezana i izmjenična. Reguliranje brzine vrtnje elektromotora. Vremenski sklopovi.

5100 ELEKTRONIČKI IZVORI NAPAJANJA

2+2

A.Szabo

Osnovni parametri i definicije svojstva istosmjernih stabiliziranih naponskih i strujnih izvora. Izvori napajanja s kontinuiranom serijskom i paralelnom regulacijom. Sklopovi sa serijskim regulatorom u normalnom i invertiranom spoju zajedničke baze. Izvori referentnog napona. Stabilizirani izvori s prekidačkim (switching-mode) regulatorom. Sklopovi s konstantnom i promjenljivom frekvencijom regulacije. Izvori s regulatorom u protutaktnom i mosnom spoju. Integrirani sklopovi linearnih i prekidačkih regulatora.

Svojstva i proračun ispravljčkih sklopova male snage. Predregulacija i primjena SCR elemenata. Elektronička zaštita izvora.

5101 RAČUNARSKA GRAFIKA

2+2

L.Budin, V.Sužnjević

Grafički terminali i grafički procesori, satelitski grafički sistem. Programiranje grafičkog terminala. Grafički kompilator, grafičke primitive, grafički paket. Struktura generacije prikazne datoteke. Sklopovi grafičkih terminala. Postavne jedinice, generatori znakova, generatori dužina. Monokromatski i polikromatski prikaz. Katodna cijev s pamćenjem. Ulazne jedinice. Homogene koordinate. Linije i ravnine. Parametarski prikaz. Dvodimenzionalne i trodimenzionalne transformacije. Ortogonalna i kosa projekcija. Aksonometrija. Perspektivna projekcija. Određivanje i obrezivanje. Transformacija slike, prozora i otvora. Matematičke krivulje i površine. Prikaz s kvadratnim razlomljenim funkcijama i kubnim razlomljenim funkcijama. Problem skrivenih linija.

5102 PROJEKTIRANJE PRIMJENOM RAČUNALA

2+2

L.Budin

Osnovne faze inženjerskog projektiranja: postavljanje problema, stvaranje prvog rješenja, analiza i poboljšanje rješenja, donošenje konačne odluke. Uloga računala u pojedinim fazama projektiranja. Postupci optimiranja nelinearnih funkcija cilja bez ograničenja i s ograničenjima. Upotreba postupka optimiranja u fazi poboljšanja rješenja, određivanje optimalnih parametara. Projektiranje sistema s parametrima konačne točnosti: analiza osjetljivosti, Monte Carlo analiza. Izbor dopustivih promjena parametara.

5103 ARITMETIČKI SKLOPOVI

2+2

B.Kelte

Prikazi brojeva. Postupci izvođenja aritmetičkih operacija u raznim brojevnim sustavima. Sklopovi brzog zbrajanja. Sklopovi brzog množenja. Problematika brzog dijeljenja. Aritmetičke operacije na brojevima s pomičnim zarezom. Programi aritmetike u mikroračunalima. Matematičke LSI komponente i njihova primjena. Generiranje elementarnih funkcija. Realizacija aritmetike u mikroprogramiranim sustavima. Metode povećanja pouzdanosti pri izvođenju aritmetičkih operacija. Modularni prikaz brojeva i pripadna aritmetika. Specijalni postupci za visoko precizno računanje. Primjer projektiranja integriranog matematičkog procesora. (VLSI).

U.Peruško

Klasifikacija pogrešaka u digitalnim sustavima. Sklopovsko i programsko postizanje neosjetljivosti na greške. Metodologija projektiranja sklopovskih i programskih komponenti. Arhitektura: procesori, memorije, sabirnice sustava i programski moduli operacionih sustava neosjetljivih na greške. Dinamička rekonfiguracija u modularnim računarskim sustavima. Modeliranje i analiza sustava sa sklopovskim oporavkom i programskim oporavkom od grešaka. Uvođenje u rad sustava neosjetljivih na pogreške.

5105 MREŽE RAČUNALA I TERMINALA

2+2

V.Glavinić

Načini povezivanja digitalnih računala i terminala. Komutiranje linija i komutiranje poruka; protokoli. Komunikacijski procesori. Zaštita poruka. Sinkrono i asinkrono povezivanje. Primjeri organizacije mreža. Mrežni protokoli.

5106 POUZDANOST I ISPITIVANJE INTEGRIRANIH SKLOPOVA

2+2

P.Biljanović

Specifični problemi pouzdanosti monolitnih sklopova. Utjecaj materijala na pouzdanost. Utjecaj stupnja integracije na pouzdanost. Definiranje prinosa. Utjecaj napona praga i pokretljivosti na pouzdanost sklopova s MOS FET-om. Utjecaj temperature na pouzdanost. Utjecaj oksidnog i nitridnog sloja na pouzdanost. Generiranje. Pravila topološkog projektiranja za povećanje pouzdanosti. Zaštitna stakla. Zaštitni elementi na ulazu sklopa. Testiranje tokom procesa. Testiranje gotovih sklopova.

5107 APLIKACIJSKI SPECIFIČNI INTEGRIRANI SKLOPOVI (ASIC)

2+2

Ž.Butković, G.Zelić

Standardni i aplikacijski specifični integrirani sklopovi. Karakteristike standardnih sklopova i njihova ograničenja. Karakteristike aplikacijskih specifičnih integriranih sklopova. Osnovni pristup: sklopovi potpuno po narudžbi, sklopovi dijelom po narudžbi. Logički nizovi, standardne ćelije, programirljiva polja. Postupci projektiranja i kriteriji za izbor odgovarajućeg pristupa projektiranju. Ograničenja pojedinih vrsta aplikacijskih specifičnih integriranih sklopova.

5108 PROJEKTIRANJE INTEGRIRANIH
ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA

2+2

Ž. Butković

Specifičnost projektiranja integriranih sklopova. Zahtjevi na tehnološki proces za sklopove visokog stupnja integracije (LSI i VLSI). Karakteristike tehnoloških postupaka u LSI i VLSI području. Modeliranje tehnološkog procesa. Karakteristike elemenata za integrirane sklopove visokog stupnja integracije. Modeliranje elektroničkih elemenata. Projektiranje integriranih sklopova u LSI i VLSI području. Izbor tehnologije i podešavanje tehnoloških parametara za realizaciju električkih karakteristika sklopa. Topološka pravila. Projektiranje topološkog nacrtu. Električka i logička simulacija sklopa.

5109 PRIMJENA POSLOVNIH RAČUNALA

2+2

W. Jurišić-Kette

Analiza poslovnog procesa. Elementi poslovanja. Računalo kao pomagalo u vođenju poslovnih procesa. Kategorije računala za poslovne primjene. Organizacija pripreme i unosa podataka. Logička provjera. Organizacija baze podataka. Tehnike pretraživanja i nadopune baze podataka. Elementi informacijskog poslovnog sistema. Sigurnost i zaštita baze podataka. Osnovi distribuirane obrade. Posebne naprave poslovnih sistema.

5110 OSNOVE RADIOKOMUNIKACIJA

2+2

Z. Koren

Antene. Vektor potencijal, indukciono i radioakciono polje. Rasprostiranje elektromagnetskih valova, osobine radiokanala. Osnovni i transponirani signal. Radiorelejne komunikacije u optičkoj vidljivosti i prekohorizontne usmjerene radiokomunikacije. Analogni i digitalni sustavi. Modulacioni postupci. Parametri kvalitete prijenosa. Osnovna mjerenja radiokomunikacijskih sustava.

5111 TEORIJA GRAFOVA

2+2

N. Elezović

Osnovni pojmovi nekih diskretnih matematičkih struktura. Opis grafa. Izomorfizam grafova, operacije s grafovima. Planarni i dualni grafovi. Matrice pridružene neorijentiranim grafovima. Algebra matrica nad konačnim poljem. Stabla i njihovo generiranje. Usmjereni grafovi i pripadne matrice. Mogućnost realizacije usmjerenog grafa. Neki kombinatorni problem teorije grafova. Primjene. Rješavanje linearnih sustava s rijetko popunjenim matricama. Računanje determinanti i permanenti. Primjene teorije grafova u

linearnom programiranju.

5113 MIKRORAČUNALA U UPRAVLJANJU PROCESIMA

2+2

G.Smiljanić

Što su to mikroročunala i kako ona rade s procesima. Sklopovska organizacija mikroprocesora. Karakteristični sklopovski elementi u mikroprocesoru, naćin njihova rada i međusobnog povezivanja. Razlićiti tipovi memorija, operativnih i masovnih, specifićnih za mikroročunala. Ulazno-izlazni sklopovi i drugi LSI ćipovi mikroročunarskih porodica. Gradnja mikroročunarskih sistema i povezivanje takvih sistema s procesima. Specifićnosti programiranja mikroročunarskih sistema. Razlićiti naćini rada mikroročunala s procesima. Pojedinaćni mali i lokalni sistemi. Povezivanje lokalnih sistema u cjelovite sisteme za mjerenje, nadzor i upravljanje procesa. Priprema procesa za rad s mikroročunalima. Upravljaćki i mjerni algoritmi.

5114 ŠUM U KOMUNIKACIJSKIM SUSTAVIMA

2+1

B.Zovko-Cihlar

Izvori šuma. Termićki šum. Šum u vakuumskim cijevima. Šum efekta saćme. $1/f$ šum. Šum dioda. Šum tranzistora. Šum FET-a. Šum MOSFET-a. Šum fotodioda. Šum fototranzistora. Šum analizirajućih cijevi. Statistićka svojstva šuma. Teoretske razdiobe. Šum u televiziji i definiranje odnosa signal/šum. Šum u komunikacijskim sustavima i definiranje odnosa signal/šum. Ponderirana snaga šuma. Faktor šuma prijemnika. Redukcija šuma digitalizacijom signala. Mjerenje odnosa signal/šum u komunikacijskim sustavima. Mjerenje faktora šuma. Mjerenje šuma u akromatskoj i kromatskoj televiziji. Oznaćivanje jedinica.

5115 KOMPONENTE ELEKTRONIĆKIH UREĐAJA I MJERNE METODE

2+1

B.Zovko-Cihlar

Otpornici. Kondenzatori. Zavojnice i transformatori. Releji. Kristali. Komponente elektronićkih uređaja u tehnici tankog i debelog filma. Tehnologija proizvodnje i materijali. Oblikovanje i nanošenje filma. Podešavanje elektrićnih vrijednosti pomoću lasera. Pasivne komponente u trakastoj simetrićnoj i nesimetrićnoj izvedbi. Tehnologija proizvodnje i materijali. Sklopovi trakaste tehnike u radiokomunikacijama. Pouzdanost komponenata i vijek trajanja komponenata. Mjerne metode za određivanje parametara elektronićkih komponenata. Mjerenje nelinearnosti komponenata. Mjerna instrumentacija.

E.Zentner

Sklopovi radarskih odašiljača i prijemnika. Ekstrakcija informacija iz radarskog signala. Greške prouzrokovane karakteristikom cilja. Utjecaj meteoroloških uvjeta na ispravan rad. MTI radari. Određivanje Dopplerovog pomaka u prisustvu šuma. Frekvencijsko modulirani radari. Antenski sistemi za pojedine vrste radara. Ispitivanje i mjerenja na uređajima.

5117 OSCILATORI I SINTETIZATORI FREKVENCIJE

2+1

I.Modlic

Samopobudni titrajni sustav. Analiza oscilatora s negativnim otporom, statička i dinamička stabilnost, stacionarno stanje oscilatora, harmonijska vodljivost nelinearnog dvopola, sklopovi oscilatora. Analiza oscilatora s povratnom vezom, sklopovi oscilatora s unipolarnim i bipolarnim tranzistorima.

Colpittsov, Hartleyev oscilator, oscilatori s titrajnim krugom. Postupci za poboljšanje stabilnosti frekvencije, oscilatori s kristalom. RC oscilatori. Stacionarno stanje oscilatora s povratnom vezom. Izravna sinkronizacija. Generiranje signala diskretnih frekvencija, analogni i digitalni sustavi sinteze, zamka fazne sinkronizacije (PLL), oscilator upravljen naponom (VCO). Temelji nelinearne analize oscilatora.

5118 ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST

2+1

E.Zentner

Izvori elektromagnetskih smetnji. Prikaz u vremenskom i frekvencijskom koordinatnom sustavu. Prenosnje vođenjem i zračenjem. Ometani uređaji i sistemi. Karakteristike odašiljača i prijemnika u korisnom i neželjenom frekvencijskom području. Metode predviđanja smetnji. Postupci za otklanjanje smetnji, filtriranje, oklapanje, pravilno uzemljenje. Mjerni postupci i instrumenti za utvrđivanje stupnja elektromagnetske kompatibilnosti. Problemi elektromagnetske kompatibilnosti unutar jednog sustava i između dva ili više sustava. Otklanjanje smetnji za vrijeme projektiranja i proizvodnje. Primjeri rješavanja kompatibilnosti u industrijskim pogonima, elektroprivrednim objektima, medicinskim ustanovama, računskim centrima, itd. Međunarodne organizacije, standardi i preporuke.

B.Kviz

Fizikalne osnove lasera. Sustavi komunikacija pomoću lasera nekoherentnih izvora, valna područja, snaga. Metode modulacije, vrste modulatora i širina pojasa. Optičke antene. Propagacija u optičkom valovodu i atmosferi. Metode demodulacije i tipovi detektora. Optičke komponente. Vrste prijemnika. Direktni, heterodinski, homodinski, impulсни sustavi i sustavi s podnosioce. Projektiranje. Holografija i primjene.

Z.Koren, S.Hrabar

Proces mjerenja u istraživanju, standardizaciji i proizvodnji. Greške u mjerenju, statistička analiza i vjerojatnost greške. Pretvornici kao ulazni elementi sistema. Indikatori i registratori. Mjerenje frekvencije i valne duljine. Mjerenje snage, fazne konstante i prigušenja. Mjerenje impedancija aktivnih i pasivnih elemenata, dielektričke konstante, karakteristika usmjerenih sprežnika, hibrida i specijalnih komponenata. S-parametri. Komponente i tehnika digitalnih mjernih sistema, analogno-digitalna i digitalno-analogna konverzija. Digitalni voltmetri. Brojači. Laboratorijski izvori signala. Analizatori spektra i valnog oblika. Mjerenje elektromagnetskog polja i parametara radiokomunikacijskog sistema. Mjerenje diferencijalne faze, diferencijalnog pojačanja i grupnog vremena prijenosa. Računala i mjerni sistemi.

E.Zentner

Specifični problemi rasprostiranja u kopnenim, pomorskim i zračnim komunikacijama. Karakteristike pojedinih frekvencijskih opsega. CCIR preporuke. Korištenje satelita za pokretne komunikacije. Problemi zaposjednutosti spektra i mogućnosti potiskivanja smetnji. Diversity tehnika. Antenski sustavi. Selektivni poziv. Prijenos digitalnih signala. Frekvencijsko, prostorno i vremensko iskorištenje sistema. Strategija dodjeljivanja kanala kod sustava velikog kapaciteta. Upravljanje mrežom. Radiodispečerski sustavi za željeznice. Radiopaging sustavi. Karakteristični sklopovi primopredajnika za pokretne komunikacije. Mjerenje kvalitete prijenosa sistema i pojedinih dijelova.

G.Stojkovski

Frekvencijska područja, vrste rada, klasifikacija primopredajnika, vrste oscilatora i izvedbe, sintetizatori, sklopovi pojačala u A, B, C i D klasi za pojedina frekvencijska područja, sklopovi za umnažanje, modulacioni postupci i izvedbe modulatora, obrada modulacionog signala, izvedbe antena za razna frekvencijska područja; osjetljivost, šum i selektivnost prijemnika; raspored sklopova i elemenata primopredajnika, problemi napajanja i oklapanja, mehanička otpornost; mjerenja na primopredajnicima.

5124 DIGITALNE I ANALOGNE METODE MODULACIJE

2+1

B.Modlic

Modulator i amplitude male snage s unipolarnim i bipolarnim tranzistorima. Sustavi modulacije amplitude velike snage i visoke korisnosti (Dohertyev i Chireixov postupak. Modulatori s pojačalima klase D). Specifični sklopovi balansnih modulatora (s diodama i MOSFET-om). VSB, ISB i QAM postupci modulacije. Stabilizacija središnje frekvencije FM oscilatora. Modulacija frekvencije oscilatora s kristalom. Specifični sklopovi modulatora faze. Modulacija sinusnog signala digitalnim signalom (ASK, FSK i PSK) i sklopovi modulatora. Impulsni i digitalni modulacioni postupci (PAM, PDM, PPM, PCM i DM). Utjecaj smetnji na modulirane signale. Radiokomunikacijski prijenos PCM signala i podataka. Postupci demodulacije.

5125 BUKA I VIBRACIJE

2+1

M.Vujnović

Fizikalna svojstva buke i vibracije, te njihova specifikacija. Osnovna teorija vibracija i udara. Karakteristike buke raznih izvora: strojeva, energetskih transformatora, alata i dr. Akustička svojstva građevinskih materijala i konstrukcije. Akustičke karakteristike prostorija. Utjecaj buke i vibracija na čovjeka. Utjecaj vibracija i udara na mehaničke uređaje i građevinske konstrukcije. Metode suzbijanja buke i vibracije. Mjere i sredstva zaštite od buke, vibracije i udara. Mjerenje i analiza buke, vibracija i udara. Norme i propisi.

5126 PROSTORNA AKUSTIKA

2+1

B.Somek

Volumen i oblik prostorije. Odjek. Optimalan odjek. Govorna akustika i prostorija. Muzička prostorija. Električki spojene prostorije. Mjerenje akustičke kvalitete. Statistička

akustika. Metode akustičkog projektiranja. Apsorbicioni materijali i apsorbcione konstrukcije. Prolaženje buke kroz pregrade i građevinske konstrukcije. Vibracije.

5127 ULTRAZVUK I HIDROAKUSTIKA

2+1

B.Somek, M.Maletić

Teorija ultrazvučnog i infrazvučnog polja. Ultrazvuk, svojstva i djelovanje. Proizvodnja ultrazvuka. Ultrazvuk u industriji i privredi. Ultrazvuk u medicini i biologiji. Ultrazvuk u telekomunikacijskoj tehnici. Mjerenje pomoću ultrazvuka. Mjerenje i registriranje ultrazvuka. Teorija podvodnog zvuka. Akustička svojstva vodene sredine. Utjecaj površine i dna na širenje zvuka u moru. Smetnje pri širenju podvodnog zvuka. Emitiranje podvodnog zvuka. Podvodna lokacija. Podvodne telekomunikacije. Elektroakustički pretvarači. Hidroakustička mjerenja i mjerni uređaji.

5128 GOVORNA I MUZIČKA AKUSTIKA

2+1

M.Vujnović

Akustička svojstva govornog sustava. Mehanizam nastajanja govora. Govorni elementi i njihove karakteristike važne za prijenos i obradu govora. Sintetički govor. Identifikacija govora. Informacijski kapacitet. Osnovna svojstva muzičkog zvuka. Akustika muzičkih instrumenata. Sintetička muzika, sintetizatori. Elektronička muzika i elektronički muzički instrumenti. Primjena mikroprocesora u elektroničkoj muzici. Uređaji za snimanje i oblikovanje zvuka. Snimanje govornih i muzičkih izvedbi. Tehnika snimanja u vezi s utjecajem akustičkih svojstava prostorija na zvučnu sliku. Digitalni postupci dobivanja glazbenih tonova. Digitalni postupci snimanja i reprodukcije zvuka.

5129 KVALITETA ELEKTROAKUSTIČKIH UREĐAJA

2+1

B.Somek

Osnovne karakteristike pretpojačala, pojačala (mono, stereo, kvadrofonska), gramofona, magnetofona, zvučnika, mikrofona, zvučnica, slušalica, prostorija itd. Vjernost reprodukcije glasnoća preko uređaja u odnosu na originalnu izvedbu. Linearna tranzijentna i prostorna izobličenja. Frekvencijsko područje. Vremenske promjene visine tona. Dinamičko područje. Utjecaj buke. Smetnje. Problematika konstrukcije elektroakustičkih uređaja. Propisi, norme i zahtjevi za kvalitetu standardnih Hi-Fi i studijskih uređaja. Mjerenje i mjerne metode na navedenim uređajima. Primjena računala u elektroakustičkim mjerenjima.

I.Jelenčić

Karakteristika zatvorenog i otvorenog prostora. Ozvučavanje zatvorenog i otvorenog prostora, sektorsko i centralno ozvučavanje. Proračun akustičke i električke snage prijenosnog sistema. Problemi akustičke reakcije i izbor mikrofona. Dubokotonski, srednjetonski i visokotonski zvučnici, karakteristike zvučnika i mjerenje, zvučni stupovi, zvučničke kutije (otvorene i zatvorene), basrefleksne zvučničke kutije, trube. Pasivne i aktivne frekvencijske skretnice.

B.Somek, M.Maletić

Tehnička shema tonskog studija. Procesiranje tonfrekvencijskog signala u studiju i RTV domu. Profesionalni studijski stolovi za miješanje, kompanderi, uređaji za reverberaciju. Profesionalni studijski magnetofoni i gramofoni. Profesionalna pojačala snage i zvučničke kombinacije. Tonski studij s uređajima. Primjene digitalne tehnike u audiopojačalima, u uređajima za snimanje i reprodukciju, te studijskim uređajima.

Z.Koren

Teoretske metode u digitalnim mikrovalnim komunikacijama. Konfiguracija digitalnog mikrovalnog sistema. Tehnologija mikrovalnog pojačala. Pouzdanost sistema, utjecaj fedinga, geometrija i trajanje. Kokanalna interferencija. Digitalne metode modulacije i problem širine pojasa. Konceptija dobitka sistema. Zahtjevi filtriranja. Smjernice projektiranja. Korelativna tehnika i primjena na digitalne mikrovalne sisteme. Digitalni i hibridni sistemi. Diversity tehnika. Prijenos digitaliziranog video signala i redukcija širine pojasa. Mjerna tehnika, mjerenje pseudo greške i tpreperenja.

M.Đurek

Projektiranje pristupom odozgo na dolje i odozdo na gore. Sistemska analiza, oblikovanje, pseudokodiranje, izbor programskog jezika, kodiranje, uklanjanje pogrešaka, provjera, obuka korisnika, održavanje. Strukturirano programiranje, programske strukture, dokazivanje korektnosti algoritama, modularizacija, hijerarhijska organizacija, dokumentacija, standardizacija. Modulirano programiranje, kontrola kompleksnosti, mjerenje kompleksnosti. Programiranje postupnim dotjerivanjem, Dijagramne tehnike,

oblici strukturiranih dijagrama, dijagrami toka podataka, strukturni prikazi, HIPO dijagrami, Warnier-Orr dijagrami, Michael Jackson dijagrami, dijagrami toka, struktogrami, dijagrami aktivnosti, stabla i tablice odlučivanja, dijagrami objekti-vezi. Priprema i izrada korisničke i programske dokumentacije.

5137 STRUKTURE PODATAKA

2+2

D.Kalpić, M.Baranović

Pregled osnovnih struktura podataka i složenih struktura nastalih kombinacijom osnovnih. Algoritmi i primjene. Pregled i primjene dinamičkih struktura podataka: stog, red, slijed. Definicija datoteke, slijedna datoteka, slijedna datoteka s indeksnom strukturom. Datoteke s raspršnim adresiranjem, izbor transformacija ključa, problem kolizije, algoritmi za oblikovanje, dopunjavanje i pretraživanje datoteke. Kazaljke, rekurzivne strukture, linearne liste, operacije s listama, reorganizacija lista, algoritmi i primjene. Stabla, operacije sa stablima, pretraživanje i ubacivanje, balansirana stabla, binarna stabla, sortirajuća stabla, algoritmi i primjene. Zadaća sortiranja, sortiranje bez korištenja vanjske memorije, sortiranje s upotrebom vanjske memorije. Komparativna analiza efikasnosti različitih metoda.

5138 SKLOPOVI MIKROVALNIH PRIJEMNIKA

2+1

J.Bartolić

Osnove homodinskih i heterodinskih sustava. Izravni prijemnik. Ulazni sklopovi, niskošumna pretpojačala. Sklopovi za transpoziciju frekvencije. Jednostrana i dvostrana mješala. Mješala s potisnim i oporavljenim signalom zrcala frekvencije. Filtarski sklopovi i međufrekvencijska pojačala. Sklopovi automatske regulacije pojačanja i antenske skretnice s PIN diodom. Sklopovi demodulatora i video pojačala. Lokalni oscilatori. Analiza i sinteza jedinica prijemnika primjenom računala.

5148 BAZE PODATAKA

2+2

M.Baranović

Povijesni razvoj. Sustavi baza podataka, sustavi za upravljanje bazama podataka. Opisi i sheme: vanjski, konceptualni, unutrašnji. Hijerarhijske i mrežne baze podataka, sustavi za upravljanje hijerarhijskim i mrežnim bazama podataka. Relacije, funkcionalne zavisnosti atributa, postupci normalizacije, operacije s relacijama. Relacijske baze podataka, sustavi za upravljanje relacijskim bazama podataka. Logičko projektiranje. Optimalizacija modela. Unutrašnja organizacija, indeksno i raspršno adresiranje, pokazivači, lanci i prstenovi. Tehnike pretraživanja, sekundarni ključevi. Inverzne datoteke. Sigurnost, zaštita, obnavljanje baze podataka. Distribuirane baze podataka, kategorije i kriteriji distribuiranja

podataka.

5149 FUNKCIJSKO PROGRAMIRANJE

2+2

D.Rosenzweig

Uvod u LISP. Simbolički izrazi i liste. Eksplicitno i rekurzivno zadavanje funkcija. Funkcije kao argumenti i vrijednosti funkcija - apstrakcija. Predstavljanje i izračunavanje funkcija, definicija LISPa u LISPu. Statičko i dinamičko vezanje varijabli. Imperativni elementi LISPa. LISP i "umjetna inteligencija". Pregled drugih funkcijskih jezika. Uvod u PROLOG. Deklarativna i proceduralna interpretacija. Definicija PROLOGa u LISPu i u PROLOGu. Imperativni elementi PROLOGa. PROLOG i "umjetna inteligencija". Alternativne mogućnosti logičkog programiranja.

5150 RASPOZNAVANJE UZORAKA

2+2

S.Ribarić

Model sustava za raspoznavanje. Linearne funkcije odlučivanja (decizijske funkcije). Klasifikacija uzoraka pomoću funkcija udaljenosti. Procjena pogreške. Grupiranje podataka. Statistički pristup raspoznavanju uzoraka. Bayesovo pravilo odlučivanja. Sintetičko raspoznavanje uzoraka. Izbor karakterističkih parametara uzoraka. Primjer jednostavnog sustava za raspoznavanje. Određivanje koeficijenata linearne funkcije odlučivanja. Klasifikacija primjenom pravila 1-NN i q-NN. Statistički pristup klasifikaciji (primjeri).

5153 TEHNIKA EKSPERTNIH SUSTAVA

2+2

N.Bogunović

Općenito o ekspertnim sustavima. Komponente ekspertnih sustava. Baze znanja. Predstavljanje znanja: proizvodna pravila, logike, neizravne varijable. Strukturiranje znanja: semantičke mreže, okviri, opisi, proizvodni sistemi. Logičko zaključivanje. Metoda rješavanja problema. Zaključivanje povezivanjem pravila i trenutnog stanja. Heuristika. Obrada neizvjesnosti. Faktori izvjesnosti. Primjena teorije neizrazitih skupova.

5154 PROJEKTIRANJE RADIOFREKVENCIJSKIH POJAČALA

2+1

R.Nad

Pojačala malog signala. Sternov i Linvillov faktor stabilnosti. Uvođenje raspršnih parametara. Kružnice stabilnosti, konstantne snage i faktora šuma. Izbor prilagodnih mreža te njihova realizacija koncentriranim i raspodijeljenim parametrima. Niskošumna pojačala s bipolarnim i FE tranzistorima. Aktivni element kao šesteropol. Povratna veza.

Širokopojasna pojačala. Problemi stabilnosti pojačala velikog signala. Širokopojasna pojačala velikog signala, nelinearni efekti. Projektiranje i optimizacija pojačala primjenom elektroničkog računala.

5155 DIGITALNA AUDIOTEHNIKA

2+1

B.Ivančević

Specifičnost kvantizacije analognog audiosignala. A/D i D/A pretvarači u tonfrekvenzijskom području. Zaštitni i kanalni kodovi kod obrade audiosignala. Prošireni kodovi. Magnetske i optičke metode snimanja i reprodukcije digitalnog audiosignala. Digitalni filtri u audiotehnici. Procesiranje digitalnog audiosignala.

5156 ADAPTIVNI SISTEMI UPRAVLJANJA

2+2

Lj.Kuljača, Z.Vukić

Klasifikacija adaptivnih sistema upravljanja. Deterministički i stohastički modeli. Algoritmi za rekurzivnu identifikaciju. Validacija modela. Algebarski pristup sintezi samopodešavajućeg regulatora. Sinteza adaptivnog sistema s referentnim modelom. Pregled adaptivnih sistema upravljanja s promjenjivom strukturom. Perspektive razvoja teorije adaptivnog upravljanja.

5157 ŠTEDNJA ENERGIJE

2+2

M.Šodan, Z.Morvaj

Potrebe ukupne energije i pojedinih vrsta te po grupama potrošača (domaćinstva, industrija, ostali). Izbor najpovoljnijih oblika energije, sa stanovišta potrošača i društva. Specifične potrebe energije po jedinici proizvoda odnosno po jedinici stambenog ili drugog prostora, te po stanovniku. Prednost standarda i potreba energije. Utjecaj cijene energije na konstrukciju uređaja i zgrada, te utjecaj na izbor tehnologija. Odnos društva i energetike i uloga javnog mišljenja. Obučavanje stanovništva o mogućnostima štednje energije.

5158 INDUSTRIJSKI ROBOTI I FLEKSIBILNI PROIZVODNI SISTEMI

2+2

Ž.Ban, P.Crmošija

Namjena i podjela industrijskih robota. Elementi industrijskih robota. Osnove konstruiranja industrijskih robota. Primjena industrijskih robota za zavarivanje, bojenje, posluživanje u metaloprerađivačkoj industriji, montaži itd. Industrijski roboti u fleksibilnim proizvodnim sistemima. Organizacija i tehnološke osnove projektiranja fleksibilnih proizvodnih sistema.

Fleksibilna automatizacija transportnih operacija, obrade materijala, testiranja i skladištenja gotovih proizvoda. Sistemi upravljanja u fleksibilnim proizvodnim procesima. Fleksibilni proizvodni sistemi u metaloprerađivačkoj industriji, automobilskoj industriji itd.

5160 OSNOVE NUKLEARNIH ELEKTRANA

2+2

D.Feretić

Energetske osnove korištenja nuklearne energije. Ciklus neutrona, u reaktoru. Difuzija neutrona, bilanca neutrona u reaktoru. Kritične dimenzije cilindričnog reaktora. Hlađenje nuklearnog reaktora. Nuklearno gorivo. Nuklearni materijali i njihova svojstva. Nuklearne elektrane s vodom hlađenim reaktorima. Nuklearne elektrane s vodom koja ključa. Nuklearne elektrane hlađene teškom vodom. Perspektivni tipovi nuklearnih elektrana. Regulacija nuklearnih elektrana. Sigurnost nuklearnih elektrana. Lociranje nuklearnih elektrana. Nuklearne elektrane u okviru dugoročnog planiranja energetske bilance Republike Hrvatske.

5161 NAPREDNI GORIVNI CIKLUSI I FUZIJA

2+2

V.Knapp

Energetski potencijali U-238 i Th-232. Nuklearne reakcije konverzije U-238 u Pu-239 i Th-232 u U-233. Postojeći perspektivni načini iskorištenja energije U-238 i Th-232 i njihovi fizikalno-tehnički problemi.

1. Napredni termički reaktori visoke konverzije. Lakovodni reaktori s podmoderiranom jezgrom. Spektralni pomak i redukcija omjera voda/gorivo. Termički oplodni reaktori.
2. Brzi oplodni reaktori. Osnovni fizikalni principi i karakteristike. Fizikalni i tehničko-ekonomski status.
3. Akceleratorska proizvodnja fisibilnih nuklida. Spalacijske reakcije: prinosi neutrona. Uvjeti na akcelerator, optimalne karakteristike. Tehničko-ekonomski status.
4. Fuzijsko-fisijski hibridni sistem. Fuzijski uređaj kao izvor neutrona. Oplodni omotač i procesi u omotaču. Umnožavanje neutrona i energije. Tehničko-ekonomski status.

5162 DJELOVANJE I ZAŠTITA OD ZRAČENJA

2+2

V.Knapp, M.Baće, T.Petković, D.Pevec

Radioaktivnost reaktorske jezgre i gorivnih elemenata. Intenziteti i poluvremena raspada. Dozimetrija zračenja. Relativna biološka efikasnost. Biološki efekti zračenja. Somatski genetski efekti. Zračenje okoliša. Ozračenje unutrašnjim izvorima. Zadržavanje radioaktivnosti u organizmu. Kritičan organ. Zaštitne mjere. Osobni dozimetri. Prijenosni detektori. Alarmni uređaji. Uklanjanje radioaktivnosti (dekontaminacija). Biološki štiti

reaktora. Prigušenje gama zračenja. Build-up faktor. Izvori gama zračenja u reaktoru. Prigušenje gama zračenja iz rasprostranjenog izvora. Računske metode. Izvori neutrona. Prodiranje brzih neutrona. Prigušenje neutrona. Difuzijska aproksimacija. Računarski kodovi i proračun bioloških štitova.

5163 KONVERZIJA SUNČEVE ENERGIJE

2+2

P.Kulišić

Sunčevo zračenje. Termička konverzija sunčeve energije. Solarni kolektori. Selektivni kolektori. Solarno grijanje i hlađenje. Toplinske pumpe. Pasivni solarni sistemi. Dobivanje električne energije iz solarne. Fotonaponska konverzija. Solarne ćelije i fotonaponski sistemi. Solarne elektrane. Usklađivanje solarne energije.

5164 FIZIKALNE OSNOVE SPREMANJA ENERGIJE

2+2

M.Baće

Potreba spremanja energije. Povećanje kvalitete elektroenergetskih sistema. Mogućnosti iskorištavanja nekonvencionalnih izvora primarne energije. Povećanje efikasnosti korištenja energije u transportu. Opći kriteriji za spremnike energije. Spremanje toplinske energije, podzemni spremnici, vodeni spremnici, toplina faznih prijelaza. Elektro-kemijski spremnici-akumulatori, goriva ćelija. Spremanje mehaničke energije-superzamašnjaci, komprimirani zrak, pumpno-akumulacijske hidroelektrane. Spremanje električne energije, kapacitivno, induktivno, supravodljivi spremnik. Proizvodnja, spremanje i rekonverzija vodika. Usporedba postojećih i nekih perspektivnih spremnika energije.

VII

UDŽBENICI I SKRIPTA

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
1001	Matematika	D.Blanuša	Viša matematika I. dio, 1. sv., Tehnička knjiga Zagreb, 1965.	udžbenik
		D.Blanuša	Viša matematika I. dio, 2. sv., Tehnička knjiga, Zagreb, 1965.	udžbenik
		D.Blanuša	Viša matematika II. dio, 1. sv., Tehnička knjiga, Zagreb, 1969.	udžbenik
		D.Blanuša	Viša matematika II. dio, 2. sv., Tehnička knjiga, Zagreb, 1974.	udžbenik
1003	Fizika I	P.Kulišić	Mehanika i toplina 6. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1991.	udžbenik
		V.Lopašić V.Henč- Bartolić V.Kos	Predavanja iz fizike (I. dio) Sveučilište, Zagreb, 1991. (Za studente Prehrambeno tehnološkog fakulteta)	skripta
		P.Kulišić L.Bistričić D.Horvat Z.Narančić T.Petković D.Pevac	Riješeni zadaci iz mehanike i topline V. izdanje Školska knjiga, Zagreb, 1991.	udžbenik
		V.Lopašić V.Kos V.Henč- Bartolić	Mjere i mjerenja u fi- zici Sveučilište, Zagreb, 1990.	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
1004 Fizika II	V.Henč- -Bartolić P.Kulišić	Valovi i optika 2. dop. izdanje Zagreb, Školska knjiga, 1991.	udžbenik
	V. Henč- Bartolić M. Baće L. Bistričić D. Horvat P. Kulišić Z. Narančić T. Petković D. Pevec	Riješeni zadaci iz valova i optike, Školska knjiga, Zagreb, 1992.	udžbenik
	V.Lopašić V.Kos V.Henč- Bartolić	Mjere i mjerenja u fi- zici Sveučilište, Zagreb, 1990.	skripta
1005 Fizikalne osnove elektrotehnike	J.Lončar	Osnovi elektrotehnike I Tehnička knjiga, Zagreb, VI.izdanje, 1969. (1)	udžbenik
	J.Lončar	Osnovi elektrotehnike II Tehnička knjiga, Zagreb, V.izdanje, 1964. (2)	udžbenik
	E.Šehović M.Tkalić I.Felja	Osnove elektrotehnike - Zbirka primjera, I. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1984. (3)	udžbenik
	V.Pinter	Osnovi elektrotehnike, I. dio. Tehnička knjiga, Zagreb, 1987. (4)	udžbenik
	V.Pinter	Osnovi elektrotehnike II. dio, Tehnička knjiga, Zagreb, 1987. (5)	udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
	I.Felja D.Koračin	Zbirka zadataka i riješenih primjera iz osnova elektrotehnike, I. i II. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1986. (6)	udžbenik	
	I.Felja E.Rifati	Osnove elektrotehnike, Upute za laboratorijske vježbe, Liber, Zagreb, 1988. (7)	udžbenik	
	I.Felja E.Rifati	Fizikalne osnove elektrotehnike. Laborat.vježbe Školska knjiga, Zagreb, 1990. (8)	skripta	
	I.Felja	Fizikalne osnove elektrotehnike. Test pitanja. Školska knjiga, Zagreb 1990. (9)	skripta	
1006	Osnove elektrotehnike	vidi - 1005/1 1005/2 1005/3 1005/4 1005/5 1005/6 1005/7		
1007	Tehničko dokumentiranje	Z.Kovačević D.Sirotić	Upute za tehničko dokumentiranje, 1. sv., ETF, Zagreb, 1988.	skripta
1008	Elektronička računala I	A.Žepić	Programiranje za elektronička računala IBM 1130, Sveučilište, Zagreb, 1973. (1)	skripta
	A.Žepić P.Mačašović M.Đurek D.Kalpić	Zbirka pitanja ER I kontrolnih zadaća i pismenih ispita, Zavod za primijenjenu matematiku, Zagreb, 1974. (2)	skripta	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
		D.Kalpić M.Đurek	Upute za laboratorijske vježbe iz elektroničkih računala I, Liber, Zagreb, 1976. (3)	skripta
		A.Žepić M.Đurek D.Kalpić	Osnove programiranja u FORTRANU IV, Liber, Zagreb, 1980. (4)	udžbenik
1009	Elektroteh- nička tehnologija	V.Bek	Tehnologija elektromate- rijala, Sveučilište, Zagreb, 1963.	skripta
2001	Matematika	D.Blanuša	Laplaceova transformacija, Sveučilište, Zagreb, 1961. (1)	skripta
		I.Ivanšić	Fourierov red i integral. Diferencijalne jednačbe, Sveučilište, Zagreb, 1977. (2)	skripta
		I.Ivanšić	Funkcija kompleksne va- rijable. Laplaceova transformacija, Sveučilište, Zagreb, 1978. (3)	skripta
2003	Fizika III	V.Knapp P.Colić	Uvod u električna i mag- netska svojstva materijala Školska knjiga, Zageb, 1990. (1)	udžbenik
		M.Baće T.Petković	Zadaci iz fizike 3 Uvod u fiziku materijala Sveučilište u Zagrebu, 1991. (3)	skripta
2007	Mjerenja u elektrotehnici	V.Bego	Mjerenja u elektrotehnici, Tehnička knjiga 8. izdanje, Zagreb, 1990.(1)	udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
	D.Vujević	Mjerenja u elektrotehnici, Upute za laboratorijske vježbe, Liber, Zagreb, 1988.,1991. (2) skripta		
	D.Vujević	Mjerenja u elektrotehnici, Laboratorijske vježbe, Sveučilište u Zagrebu, 1993.	skripta	
2008	Elektronički elementi	B.Juzbašić	Elektronički elementi, Tehnička knjiga, Zagreb, 1978. (1)	udžbenik
2011	Osnove elektro- energetike		vidi - 3116/1	
2012	Teorija mreža i linija	V.Naglić	Osnovi teorije mreža i linija Liber, Zagreb, 1976. (1) skripta	
		M.Plohl	Teorija četveropolnih sistema, Liber, Zagreb, 1982. (2)	skripta
		M.Plohl	Osnovi teorije linija Liber, Zagreb, 1982. (3) skripta	
		V.Čosić N.Mijat N.Stojković	Teorija mreža i linija Zbirka zadataka Sveučilišna naklada, Zagreb, 1992.	skripta
2013	Osnove električkih strojeva		vidi - 3214/1	
		R.Wolf B.Jurković D.Ban Z.Sirotić	OES zadaci i pitanja, Zavod za elektrostro- jarstvo, Zagreb, 1980. (2)	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
3001	Instalacije razvoda električne energije	vidi - 3107/1 3107/4		
	B.Jemrić	Priručnik električne rasvjete, Školska knjiga, Zagreb, 1970. (3)	priručnik	
	V.Srb	Električne instalacije i niskonaponske mreže, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982. (4)	knjiga	
3002	Električki strojevi i pogoni	vidi 3102 3214/2 3216/1 3216/2		
	D.Ban	Zadaci iz električnih strojeva I. dio - -Transformatori Sveučilište, Zagreb, 1977.	skripta	
3102	Transformatori	A.Dolenc	Transformatori I i II, Sveučilište, Zagreb, 1987.	skripta
3104	Teoretska elektrotehnika	Z.Haznadar	Zbirka zadataka iz teoretske elektrotehnike, Sveučilište, Zagreb, 1970. (1)	skripta
	J.Matjan	Auditorne vježbe iz teoretske elektrotehnike, Liber, Zagreb, 1975. (2)	skripta	
	T.Bosanac	Teoretska elektrotehnika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1973. (3)	udžbenik	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
	Z.Haznadar	Teoretska elektrotehnika -Magnetski krug elektri- čnog stroja, Liber, Zagreb, 1979. (4)	skripta	
	Z.Haznadar	Teoretska elektrotehnika, Elektromagnetska teorija i polja, Liber, Zagreb, 1973. (5)	skripta	
3105	Elektronički sklopovi	vidi 3604 3606		
3107	Rasklopna postrojenja	H.Požar	Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1973. (1)	udžbenik
	V.Bego	Mjerni transformatori, Školska knjiga, Zagreb, 1977. (2) (vidi 5015)	udžbenik	
	N.Čupin V.Mikuličić	Rasklopna postrojenja, laboratorijske i audi- torne vježbe Sveučilište, Zagreb, 1974. (4)	skripta	
	M.Šodan	Automatizacija logičkim sklopovima, Školska knjiga, Zagreb, 1973. (5)	udžbenik	
3108	Sinkroni strojevi	vidi 4302/1 4302/2		
3110	Osnove mehaničkih konstrukcija	vidi 3204		

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
3114	Rasklopna postrojenja	vidi 3107/1		
3116	Energetski procesi	H.Požar Osnove energetike I i II Školska knjiga, Zagreb, 1976/78. (1)	udžbenik	
		H.Požar Proizvodnja električne energije I i II Liber, Zagreb, 1978. (2) skripta		
3117	Elektroener- getske mreže I	B.Stefanini S.Babić M.Urbiha- Feuerbach B.Stefanini B.Stefanini B.Stefanini	Matrične metode u analizi električkih mreža, Školska knjiga, Zagreb, 1975. (1) Prijenos električne energije II. dio, Mreže Sveučilište, Zagreb, 1971. (2) Prijenos električne energije, laboratorijske vježbe, Sveučilište, Zagreb, 1963. (3)	udžbenik skripta skripta
		B.Stefanini Upute za pismene vježbe iz prijenosa električne energije, Sveučilište, Zagreb, 1963. (4)	skripta	
3118	Energetska elektronika	vidi 3203/1 3203/2		
3119	Regulacijska tehnika	vidi 3218		
3201	Teoretska elektrotehnika	vidi 3104/1 3104/2 3104/3 3104/4 3104/5		

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
3203 Energetska elektronika	Z.Benčić Z.Plenković	Energetska elektronika I. dio, Poluvodički ventili Školska knjiga, Zagreb, 1978. (1)	udžbenik
	Z.Benčić	Energetska elektronika -praktikum, svezak 3: Sklopovi Zavod za elektro- strojarstvo, Zagreb, 1982. (2)	skripta
3204 Mehaničke konstrukcije	V.Hergešić J.Baldani	Mehaničke konstrukcije, Sveučilište, Zagreb, 1980.	udžbenik
3209 Osnovni elek- tronički sklopovi		vidi 3604	
3211 Električki strojevi II		vidi 3216/1 3216/2	
3123 Transformatori		vidi 3002/1 3102/1	
3214 Električki strojevi I	R.Wolf	Osnovi električkih strojeva Školska knjiga, Zagreb, 1985. (1)	udžbenik
	A.Dolenc	Asinhroni strojevi, Sveučilište, Zagreb, 1966. (2)	skripta
		vidi 3216/2	
	D.Ban	Asinhroni strojevi Zbirka riješenih zadataka Sveučilište, Zagreb, 1986. (3)	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
3216	Električki strojevi II	B.Jurković Z.Smolčić	Kolektorski strojevi, Školska knjiga, Zagreb, 1986. (1)	udžbenik
		D.Ban Z.Smolčić	Zbirka zadataka iz asihronih i kolektors- kih strojeva Sveučilište, Zagreb, 1978. (2)	skripta
3217	Impulsni i digitalni sklopovi		vidi 3606/2	
3218	Regulacijska tehnika	N.Pašalić	Osnovi regulacione tehnike Zavod za elektrostro- jarstvo, ETF Zagreb, 1977.	skripta
3303	Elektronička mjerenja i komponente	S.Tonković	Elektronička mjerna tehnika i instrumenta- cija, Liber, Zagreb, 1989. (1)	skripta
		S.Tonković R.Magjarević, M.Cifrek, Ž.Žuljević	Upute za laboratorijske vježbe, Zavod za elektronička mjerenja i sisteme, 1990. (2)	skripta
3304	Elektronički sklopovi		vidi 3604	
3306	Impulsna i digitalna elektronika		vidi 3606/1	
		A.Szabo	Impulsna i digitalna elektronika Sveučilište, Liber, Zagreb, 1976. (2)	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
3312	Teorija sistema i signala	H.Babić	Vremenski kontinuirani sustavi Zavod za elektronička mjerenja i sisteme, Zagreb, 1983. (1)	skripta
		H.Babić	Vremenski diskretni sustavi Zavod za elektronička mjerenja i sisteme, Zagreb, 1985. (2)	skripta
3314	Elektronička instrumentacija	A.Šantić	Elektronička instrumentacija, Liber, 1974.(1)	skripta
		A.Šantić	Elektronička instrumentacija, Školska knjiga, Zagreb, I. izd. 1982, II. izd. 1988. (2)	udžbenik
		A.Šantić	Elektronička instrumentacija, III. dopunjeno i prošireno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1993. (3)	udžbenik
		R.Magjarević Z.Stare	Upute za laboratorijske vježbe iz Elektroničke instrumentacije, Zavod za elektronička mjerenja i sisteme, Zagreb, 1993. (4)	skripta
3315	Automatsko upravljanje	I.Husar	Optimalni i adaptivni sustavi, I. dio ETF. Zagreb 1973. (1)	skripta
		I.Husar	Teorija regulacije, Modeliranje dinamičkih sustava na digitalnom elektroničkom računalu (1130) CSMP ETF, Zagreb, 1973. (2)	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
3316 Tehnologija hibridnih i monolitnih sklopova	P.Biljanović	Mikroelektronika - inte- grirani elektronički sklopovi Školska knjiga, Zagreb, 1983.	udžbenik
3401 Teorija informacije	V.Matković V.Sinković	Teorija informacije, I i II. dio, Liber, Zagreb, 1972. (1)	skripta
	M.Kos I.Lovrek S.Šarić	Teorija informacija - zbirka zadataka Liber, Zagreb, 1974. (2)	skripta
	A.Bažant D.Gračanin D.Jevtić M.Kos B.Mikac G.Opačić	Teorija informacija Upute za lab. vježbe Zavod za telekomunikacije Zagreb, 1992. (3)	skripta
	V.Matković V.Sinković	Teorija informacija Školska knjiga, Zagreb, 1984. (4)	udžbenik
3402 Logička algebra	J.Župan	Algebra komutacijskih sklopova Liber, Zagreb, 1969. (1)	skripta
	M.Tkalić M.Kunštić	Algebra komutacijskih sklopova i-sinteza dis- kretnih automata Zbirka primjera Liber, Zagreb, 1977. (2)	skripta
	M.Tkalić	Digitalni automati Liber, Zagreb, 1978. (3)	skripta
	J.Župan M.Tkalić M.Kunštić	Logičko projektiranje digitalnih sustava Školska knjiga Zagreb, 1984. (4)	udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
	D.Kovačević M.Kunštić I.Lovrek V.Matić B.Mikac	Logička algebra Upute za lab. vježbe Zavod za telekomunikacije Zagreb, 1992. (5)	skripta
3403 Mikrovalna elektronika		vidi 3703/1 3703/2 3703/3	
3404 Elektronički sklopovi		vidi 3604	
3406 Impulsna i digitalna elektronika		vidi 3606/1 3306/2	
3407 Informacijske mreže	V.Sinković	Projektiranje informa- cionih sistema Liber, Zagreb, 1974. (1) skripta	
	V.Sinković	Informacijske mreže Liber, Zagreb, 1978. (2) skripta	
3408 Digitalni automati	I.Lovrek	Primjena računala u projektiranju digitalnih sustava Liber, Zagreb, 1978. (1) skripta	
		vidi 3402/3 3402/4 3402/2	
3411 Stohastička matematika	D.Ugrin- Šparac	Primijenjena teorija vjerojatnosti I, II Sveučilište, Zagreb, 1976. (1)	udžbenik
	N.Elezović	Zbirka zadataka iz teorije vjerojatnosti Liber, Zagreb, 1982.	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
3503	Elementi automatike	V.Muljević	Regulaciona i signalna tehnika, sv. I. Sveučilište, Zagreb, 1966. (1)	skripta
		P.Crnošija	Elementi slijednih sistema, svezak I. Liber, Zagreb, 1984. (2)	skripta
3504	Elektronički sklopovi		vidi 3604	
3505	Automatsko upravljanje sistemima I	V.Muljević	Teorija automatske regulacije. Prvi dio. Svezak I Sveučilište, Zagreb, 1972. (1) Svezak III. 1980.	skripta
		Lj.Kuljača Z. Vukić	Automatsko upravljanje sistemima: analiza li- nearnih sistema Školska knjiga, Zagreb, 1985. (2)	udžbenik
3506	Impulsna i digitalna elektronika		vidi 3606/1 3606/2	
3508	Analogna hibridna tehnika	P.Crnošija	Teorija automatske re- gulacije, elektronička analogna računala Sveučilište, Zagreb, 1972. (1)	skripta
		P.Crnošija	Analogna tehnika, upute za lab. vježbe Sveučilište, Zagreb, 1975. (2)	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
3509	Automatsko upravljanje	Lj.Kuljača	Teorija automatske regulacije. Frekvencijski postupci sinteze linearnih sistema Sveučilište, Zagreb, 1972.	skripta
3512	Teorija sistema i signala		vidi 3312/1 3312/2	
3514	Elektronička instrumentacija i konstrukcije		vidi 3314/2 3314/3 3314/4 3303/2	
		Z.Stare A.Šare M.Cifrek	Laboratorijske vježbe iz Elektroničke instrumentacije i konstrukcija, ZEMS, Zagreb, 1993.	skripta
3603	Analiza primjenom računala	L.Budin	Analiza i projektiranje računalom Školska knjiga, Zagreb, 1989. (1)	udžbenik
		Ž.Nožica	Analiza primjenom računala, primjeri i zadaci Školska knjiga, Zagreb, 1982. (2)	udžbenik
3604	Elektronički sklopovi	P.Biljanović	Elektronički sklopovi Školska knjiga, Zagreb, 1989. (1)	udžbenik
3605	Arhitektura i organizacija digitalnih računala	S.Ribarić	Arhitektura računala, Školska knjiga, Zagreb, 1990. (2)	knjiga

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
	Ribarić	Naprednije arhitekture mikroprocesora, Školska knjiga, 1990.	udžbenik	
	Ž.Mikšić	Laboratorij iz računarskih sustava Sveučilište, Zagreb, 1987.	skripta	
	S.Turk	Arhitektura i organizacija digitalnih računala Školska knjiga, Zagreb, 1988. (1)	udžbenik	
3606	Impulsna i digitalna elektronika	U.Peruško	Magnetski i digitalni sklopovi Školska knjiga, Zagreb, 1975. (1)	udžbenik
		U.Peruško	Digitalna elektronika Školska knjiga, Zagreb, 1991. (1)	udžbenik
		V.Glavinić	Digitalno upravljanje Zbirka riješenih zadataka. I. dio. Uvod u digitalnu tehniku Sveučilište, Zagreb 1991. (2)	skripta
		A.Szabo	Impulsna i digitalna elektronika Sveučilište, Zagreb, 1976. (2)	skripta
3611	Stohastička matematika		vidi 3411/1 3411/2	
3612	Teorija sistema i signala		vidi 3312/1 3312/2	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
3701	Teorija informacije	vidi 3401/1 3401/2 3401/3 3401/4	
3703	Mikrovalna elektronika	Z.Smrkić Mikrovalna elektronika Liber, Zagreb, 1974. (1)	udžbenik
		Z.Smrkić Mikrovalna elektronika Školska knjiga, Zagreb, 1986.	udžbenik
		B.Modlic Zbirka riješenih zadataka iz mikrovalne elektronike Liber, Zagreb, 1975. (2)	skripta
		Z.Koren Laboratorij iz mikrovalne elektronike, Zavodska skripta, Zagreb, (3)	skripta
3704	Elektronički sklopovi	vidi 3604	
3705	Elektro- akustika	T.Jelaković Arhitektonska akustika Prvo izdanje. Tehnička knjiga 1962. Drugo izdanje izašlo je pod naslovom: "Zvuk, sluh i arhitektonska akustika" Školska knjiga, Zagreb, 1978. (1)	knjiga
		T.Jelaković Mikrofoni Tehnička knjiga, Zagreb, 1969. (2)	knjiga
		I.Jelenčić Zvučnici. Školska knjiga, Zagreb, 1991.(3)	udžbenik
		B.Somek Elektroakustika. Otisak iz Tehničke enciklopedije LZ, 1973. (4)	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
	M.Vujnović	Elektroakustika Dodatak knjizi W.Daudt: Osnovi radiotehnike III dio Tehnička knjiga, Zagreb, 1971. (5)	
	M.Vujnović	Upute za auditorne i lab. vježbe iz elektroakustike Liber, Zagreb, 1983. (6) skripta	
	M.Vujnović	Govorna akustika. Zagreb, Sveučilišna naklada, 1990. (7)	skripta
3706	Impulsna i digitalna elektronika	vidi 3606/1 3606/2	
3708	Visokofrekven- cijska elektronika	I.Modlic B.Modlic Visokofrekvencijska elektronika, modulacija, modulatori, sintetizatori frekvencije Školska knjiga, Zagreb, 1982. (1)	udžbenik
	I.Modlic B.Modlic	Visokofrekvencijska elektronika - oscila- tori, pojačala snage Školska knjiga, Zagreb, 1982. (2)	udžbenik
	B.Modlic I.Modlic	Titranje i oscilatori. Školska knjiga, Zagreb 1991.	udžbenik
	B.Modlic I.Modlic	Pojačala snage. Školska knjiga, Zagreb, 1992.	udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
		B.Modlic R.Nađ	Visokofrekvencijska elektronika, upute za lab. vježbe Sveučilišna naklada, 1988.	skripta
3711	Stohastička matematika		vidi 3411/1 3411/2	
3801	Odabrana poglavlja energetske fizike	V.Knapp	Uvod u nuklearnu fiziku 2.,izd. Sveučilište, Zagreb, 1977.	skripta
3804	Elektronički sklopovi		vidi 3604 3606	
3805	Regulacijska tehnika		vidi 3218	
3807	Rasklopna postrojenja		vidi 3107/1 3107/2 5015 3107/4 3107/5	
3808	Sinkroni strojevi		vidi 4302/1 4302/2	
3813	Nuklearni inženjerski laboratorij	M.Baće T.Veselić	Uputa za lab. vježbe iz fizike IV Sveučilište, Zagreb, 1976.	skripta
3814	Rasklopna postrojenja		vidi 3107/1 3107/2 3107/3 3107/4 3107/5	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
3816	Energetski procesi		vidi 3116/1 3116/2	
3862	Prelaz topline u energetske postrojenjima	D.Feretić	Uvod u nuklearnu energetiku, Školska knjiga, Zagreb, 1992.	udžbenik
4001	Elektro-energetske mreže I		vidi 3117/1 3117/3 3117/4	
4002	Elektro-energetske mreže II	B.Stefanini	Prijenos električne energije I. dio s dodatkom I Sveučilište, Zagreb, 1968. (1)	skripta
		B.Stefanini	Kružni dijagrami prijenosa Sveučilište, Zagreb, 1963. (2)	skripta
			vidi 3117/3 3117/4	
4017	Elektro-energetski sistem		vidi 4220/1 4220/2	
4111	Elektrane		vidi 3116/2 3107/1 4011/3	
4114	Elektrane		vidi 3116/2 3107/1 4011/3	
4118	Sinkroni strojevi		vidi 4005	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
4121		vidi 3107/1	
4122		3107/5	
4215		vidi 3116/2 3107/1 4011/3	
4216		vidi 3116/2 3107/1 4011/3	
4218		vidi 4005	
4219		vidi 3216/1 3214/2 3216/2	
4220	H.Požar	Snaga i energija u elektroenergetskim sistemima 2. izd. 1. i 2. dio Informator, Zagreb, 1983/85. (1)	udžbenik
	H.Požar	Ekonomična raspodjela opterećenja u elektroenergetskom sistemu Školska knjiga, Zagreb, 1953. (2)	udžbenik
4221		vidi 4220/1 4220/2	
4222		vidi 3801	
4223		vidi 3116/1	
	H.Požar	Izvori energije Liber, Zagreb, 1980. (2)	udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTORI	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
	V.Knapp	Novi izvori energije: nuklearna energija fisije i fuzije i sunčana energija Školska knjiga, Zagreb, 1985. (3)	udžbenik
4224 Energetski izvori		vidi 3116/2 4223/2 4233/3	
4225 Energetski 4226 sistemi i bilance		vidi 3116/1	
4227 Operacijska istraživanja	A.Žepić D.Kalpić	Osnove operacionih istraživanja Sveučilište, Zagreb, 1976.	skripta
4302 Električki strojevi III	A.Dolenc	Sinhroni strojevi Sveučilište, Zagreb, 1976.	skripta
	B.Perko	Zbirka zadataka iz sinhronih strojeva Sveučilište, Zagreb, 1972.	skripta
		vidi 3214/1	
4303 Električki strojevi III	I.Flisar	Upute za proračun asin- hronih strojeva Zavod za elektrostro- jarstvo, 1968.	skripta
	Z.Smolčić	Upute za proračun isto- smjernih strojeva ETF, Split, 1969.	skripta
4304 Elektromotorni pogoni	B.Jurković	Elektromotorni pogoni Školska knjiga, Zagreb, 1983.	udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
4307	Električki strojevi IV	R.Wolf	Ispitivanje električnih strojeva, II. i III. svezak Sveučilište, Zagreb, 1975. skripta	
4308	Razvod električne energije		vidi 3107/1	
4310	Diskretni i nelinearni sistemi regulacije		vidi 4614/1 4614/2 4614/3	
4411	Elektronička računala		vidi 4611/1 4611/2 4611/3 4611/4	
4113	Energetska elektronika		vidi 3203/1 3203/2	
4414	Biomedicinska elektronika	A.Šantić	Medicinski elektronički uređaji Tehnička enciklopedija, svezak VII., Leksikografski zavod, Zagreb (1)	
		A.Šantić	Rendgenska tehnika Tehnička enciklopedija svezak XI., Leksikografski zavod, Zagreb (2)	
		R.Magjarević Z.Stare	Upute za laboratorijske vježbe iz biomedicinske elektronike Zavod za elektronička mjerenja i sisteme Zagreb, 1992. (3)	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
4415 Tehnologija primjena monolitnih struktura	P.Biljanović	Mikorelektronika - integrirani elektronički sklopovi Školska knjiga, Zagreb, 1983.	udžbenik
4418 Konstrukcija i proizvodnja elektroničkih uređaja	R.Magjarević	Upute za laboratorijske vježbe iz konstrukcije i proizvodnje elektroničkih uređaja Zavod za elektronička mjerenja i sisteme, Zagreb, 1993.	skripta
4511 Elektronička računala		vidi 4611/1 4611/2 4611/3 4611/4	
4512 Komutacijski sistemi	J.Župan	Uvod u komutacijske sustave Školska knjiga, Zagreb, 1978.	udžbenik
	J.Župan	Komutacijski sistemi Liber, Zagreb, 1976.	skripta
4513 Prijenos obrada podataka	E.Šehović S.Rajilić V.Sinković J.Tkalčić	Uvod u integrirane digitalne sisteme Liber, Zagreb, 1980.	skripta
4515 Transmisijski sistemi i terminali	Z.Vuković	Multipleksni sistemi - analogni Liber, Zagreb, 1978.	skripta
	Z.Vuković	Miltipleksni sistemi - digitalni Liber, Zagreb, 1978.	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
4517	Primjena računala u telekomunikacijama	vidi 3408/1 3407/2 3402/3	
4518	Laboratorij telekomunikacija i informatike II	A.Bažant D.Jevtić D.Kovačević D.Latković I.Lovrek B.Mikac M.Mikuc	Laboratorij telekom. i informatike II Upute za lab. vježbe Zavod za telekomunikacije Zagreb, 1992. (1)
			skripta
4611	Elektronička računala	G.Smiljanić	Osnove digitalnih računala, VI. izdanje Školska knjiga, Zagreb, 1978, 1980. 1983, 1986, 1988, 1990. (1)
			udžbenik
		M.Žagar M.Kovač D.Basch	Uvod u mikroručunala, Školska knjiga, Zagreb, 1993. (2)
			udžbenik
		M.Žagar	Osnove digitalnih računala, Upute za laboratorijske vježbe Liber, Zagreb, 1981. (3)
			skripta
		M.Žagar	Osnove digitalnih računala, Zbirka riješenih zadataka, Liber, Zagreb, 1981. (4)
			skripta
4612	Računala i procesi	G.Smiljanić	Mikroručunala, V.izd. Školska knjiga, Zagreb 1983, 1985, 1987, 1991. (1)
			udžbenik
		G.Smiljanić	Računala i procesi Školska knjiga, Zagreb, 1991. (2)
			udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
		G.Smiljanić	Impulsna i digitalna elektronika, Školska knjiga, Zagreb, 1976. (3)	udžbenik
		M.Žagar M.Kovač D.Basch	Uvod u mikroračunala, Školska knjiga, Zagreb, 1993. (4)	udžbenik
		G.Smiljanić	Impulsna elektronika VTŠ KoV JNA, 1973. (5)	skripta
4614	Automatsko upravljanje sistemima III	Lj.Kuljača	Teorija automatske regulacije, Nelinearni sistemi Sveučilište, Zagreb, 1970. (1)	skripta
		Lj.Kuljača	Teorija automatske regulacije, Uvod u statističku dinamiku regulacijskih sistema Sveučilište, Zagreb, 1975. (2)	skripta
		Lj.Kuljača	Teorija automatske regulacije, Analiza linearnih impulsnih sistema Sveučilište, Zagreb, 1969. (3)	skripta
4711	Elektronička računala		vidi 4611/1 4611/2 4611/3 4611/4	
4712	Operacijska istraživanja		vidi 4227	
4713	Modeliranje i simuliranje	V.Žiljak G.Smiljanić	Modeliranje i simuliranje sa računalima Liber, Zagreb, 1980. (1)	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA	
	A.Maričić	Modeliranje i simuliranje kontinuiranih sistema Liber, Zagreb, 1988. (2)	skripta	
4714	Projektiranje digitalnih sistema	S.Ribarić	Arhitektura mikroprocesora IV. izdanje Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.	knjiga
	S.Ribarić	Naprednije arhitekture mikroprocesora, Školska knjiga, Zagreb, 1990.	udžbenik	
4715	Memorije		vidi 3606/1	
4801	Elektronička računala		vidi 4611/1 4611/2 4611/3 4611/4	
4803	Prijemnici	M.Gregurić	Frekventna modulacija; Dodatak knjizi Daudt: Osnovi radiotehnike II Tehnička knjiga, Zagreb, 1963. (1)	skripta
	M.Gregurić	Radioprijemna tehnika Školska knjiga, Zagreb, 1980. (2)	udžbenik	
	B.Somek	Fizikalne osnove tranzistora; Dodatak knjizi Daudt: Osnovi radiotehnike II Tehnička knjiga, Zagreb, 1963. (3)	udžbenik	
	T.Jelaković	Uvod u elektrotehniku i elektroniku Školska knjiga, Zagreb, 1975. (4)	udžbenik	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
	M.Vujnović	Oscilatori Školska knjiga, Zagreb, 1987. (5)	udžbenik
4804 Radiolokacija i radiotele- metrija	B.Kviz	Radiotelemetrija Školska knjiga, Zagreb, 1980.	udžbenik
4806 Tonfrekven- cijska tehnika	T.Jelaković	Transformatori i prigušnice Tehnička knjiga, Zagreb, 1966. (1)	udžbenik
	T.Jelaković	Negativna reakcija u tonfrekventnoj tehni- ci, Radiostanica, Zagreb, 1957. (2)	
		vidi 4803/3	
	I.Jelenčić	Upute za auditorne i la- boratorijske vježbe iz tonfrekventne tehnike, Liber, Zagreb, 1987. (4) skripta	
		vidi 4803/4	
	T.Jelaković	Tranzistorska audiopojačala Školska knjiga, Zagreb, 1980. (5)	
4808 Radari radiokomuni- kacije	E.Zentner	Radiokomunikacije Školska knjiga, Zagreb, 1980.	udžbenik
	E.Zentner	Radiokomunikacije, Tehnička enciklopedija, svezak XII., Leksikografski zavod, Zagreb, 1992.	

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
4825	Magnetsko registriranje	T.Jelaković	Magnetsko snimanje zvuka, Tehnička knjiga, Zagreb, 1968. vidi 4803/4 4803/3	udžbenik
4826	Televizija	Z.Smrkić	Uvod u televiziju Tehnička knjiga, Zagreb, 1968.	udžbenik
		B.Zovko-Cihlar	Šum u radiokomunikacijama Školska knjiga, Zagreb, 1987.	udžbenik
		B.Zovko-Cihlar	Televizija u boji, Tehnička enciklopedija, svezak XII., Leksikografski zavod, Zagreb, 1992.	
4903	Osnove teorije nuklearnog reaktora	D.Feretić	Osnove nuklearnih energetskih postrojenja Liber, Zagreb, 1978.	skripta
		D.Feretić	Osnove teorije nuklearnog reaktora Sveučilište, Zagreb, 1987.	udžbenik
		D.Feretić	Uvod u nuklearnu energetiku, Školska knjiga, Zagreb, 1992.	udžbenik
4961	Odabrana poglavlja matematike		vidi 3411/1	
4962	Toplinski procesi u reaktoru	D.Feretić	Toplinski procesi u nuklearnom reaktoru Liber, Zagreb, 1982.	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
4964	Nuklearne elektrane	D.Feretić	Nuklearne elektrane Liber, Zagreb, 1984.	udžbenik
4966	Elektrane		vidi 3116/2 3107/1 4011/3	
4967	Elektrane		vidi 3116/2 3107/1 4011/3	
4969	Gorivni ciklus		vidi 3116/1 4223/2	
4971	Energetska elektronika		vidi 3203/1 3203/2	
4972	Motori i motorni pogoni		vidi 3214/1 3214/2 3216/1 3304/1 3216/2	
4974	Regulacija i kontrola u NE		vidi 3803	
4975	Djelovanje i zaštita od zračenja		vidi 3801 4223/3 3116/1	
4977	Nuklearni inženjerski laboratorij	T.Petković	Nuklearni inženjerski laboratorij Sveučilište, Zagreb, 1981.	skripta
5007	Novi izvori energije		vidi 4223/3	
5008	Mjerna tehnika - izabrana poglavlja	V.Bego	Mjerna tehnika (pogreške električnih mjerenja) Sveučilište, Zagreb, 1966.	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA	AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
		vidi 3107/2	
5010	Numeričke metode za projektiranje u energetici Z.Haznadar J.Matjan S.Berberović J.Šindler Z.Žic	CAD - Numerički postupci u teoriji polja Zavodsko izdanje, Zagreb, 1984.	skripta
	Z.Haznadar F.Pužar	Uvod u metodu konačnih dijelova Zavodsko izdanje 1980.	skripta
5011	Numerički proračun polja	vidi 5010/1 5010/2	
5012	Elektromotorni pogoni	vidi 4303/2	
5015	Električki aparati B.Belin	Uvod u teoriju el. sklop- nih aparata Školska knjiga, Zagreb, 1978.	udžbenik
5039	Laboratorij električkih strojeva	vidi 4307	
5044	Energetska elektronika izabrana poglavlja	vidi 3118/1	
5046	Tehnologija električnih industrijskih proizvoda V.Bek P.Čatoš	Impregnacija namota elek- tričnih proizvoda Tehnička knjiga, Zagreb,	udžbenik
5076	Prijenos podataka V.Vunderl	Prijenos podataka Sveučilište u Zagrebu Zagreb, 1985.	skripta
5077	Ekonomika elektroničkih sistema Z.Vuković	Ekonomika elektroničkih sistema Liber Zagreb, 1969.	skripta

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
5084	Mikroračunala	M.Žagar M.Kovač D.Basch	Uvod u mikroračunala, Školska knjiga, Zagreb, 1993. (2)	udžbenik
5086	Mjerenje u industriji	V.Muljević	Teorija automatske regula- cije, Prvi dio, Svezak III Sveučilište, Zagreb, 1980.	skripta
		V.Muljević	Elektroničko mjerenje neelektričkih veličina. Tehnička enciklopedija. Svezak 3. (str. 638-670). Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1969.	skripta
5101	Računarska grafika	S.Turk	Računarska grafika, osnovi teorije i primjene Školska knjiga, Zagreb, 1980.	udžbenik
5102	Projektiranje primjenom računala		vidi 3603/1	
5150	Raspoznavanje uzoraka	S.Ribarić	Arhitektura računala pete generacije Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.	udžbenik
		L.Gyergyek, N.Pavešić, S.Ribarić	Uvod u raspoznavanje- uzoraka, Tehnička knjiga, Zagreb, 1988. (1)	knjiga
5114	Šum u komuni- kacijskim sustavima	B.Zovko- Cihlar	Šum u radio komunikacijama Školska knjiga, Zagreb, 1987.	udžbenik
5163	Konverzija sunčeve energije	P.Kulišić	Novi izvori energije, Sunčana energija i energija vjetra, Školska knjiga, Zagreb, 1991.	udžbenik

OZNAKA I NAZIV PREDMETA		AUTOR/I	NASLOV, NAKLADNIK GODINA IZDANJA	UDŽBENIK ILI SKRIPTA
9001	Engleski jezik	Lj.Bartolić	Technical english in electronics and electrical power engineering, Zagreb, Školska knjiga, 1988.	udžbenik
9003	Njemački jezik	F.Tecilazić	Njemački tekstovi sa stručnom terminologijom za studente ETF-a Sveučilište, Zagreb, 1970.	skripta
9004	Ruski	D.Koračin	Priručnik ruskog jezika za studente ETF-a Sveučilište, Zagreb, 1963. (1)	skripta
		D.Koračin	Ruski jezici Radničko sveučilište, "Moša Pijade" Zagreb, 1975.	udžbenik
		D.Koračin	Stručni ruski jezik Liber, Zagreb, 1980.	udžbenik

OSTALA IZDANJA

Jelaković	Uvod u elektrotehniku i elektroniku
Lončar	Uvod u električka mjerenja
Stefanini	FORTTRAN - Udžbenik programiranja
Husar, Jurišić-Zec	Regulaciona i signalna tehnika. Upute za laboratorijske vježbe
Muljević	Regulaciona i signalna tehnika
Muljević	Signalna i telekomandna tehnika
Muljević	Automatska regulacija
Muljević	Machinae Novae - prijevod autora Fausta Vrančića iz XVI.st., Novi Liber, Zagreb
Stefanini	Prijenos električne energije, I. Dodatak
Stefanini	Upute za laboratorijske vježbe iz prijenosa električne energije
Turk	Osnovni elektronički sklopovi
Turk	Elektronički sklopovi
Ugrin-Šparac	Elementarna teorija distribucija
Vernić	Osnovi planiranja radioveza
Vuković	Višestruko iskorištene veze
Župan	Automatska telegrafska i telefonska postrojenja
Haznadar	Analiza magnetskih polja. Zbornik radova za postdiplomski studij Skopje
Stefanini	FORTTRAN V, viši tečaj, SRCE
Stefanini	FORTTRAN V, Školska knjiga, 1976.

- Szabo Impulsna i digitalna elektronika I i II,
Školski centar, "Ruđer Bošković"
- Wolf Ispitivanje električnih strojeva,
Sveučilište, Zagreb, 1975.
- Kulišić, Lopac Elektromagnetske pojave i struktura
materije. Sveučilište, 1991. Skripta
- Jecić Mehanika II. Kinematika i dinamika.
Tehnička knjiga. 1989.
- Alfirević Nauka o čvrstoći I. Tehnička
knjiga, 1989.
- Petković Moderna eksperimentalna fizika i
spoznaja teorija. Moderna fizika.
Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- Žagar UNIX i kako ga koristiti,
DRIP, Zagreb, 1987, 1989, 1990, 1992.
- Lopašić Predavanja iz fizike
(Elektromagnetsko polje)
Školska knjiga, Zagreb, 1979.
- Kulišić, Lopac Elektromagnetske pojave i
struktura tvari
Školska knjiga, Zagreb, 1991.
- Ribarić Govorna komunikacija čovjek - stroj. (u: Ibrahimpašić, Jelčić
(ur.) : Govorna komunikacija, Zavod za zaštitu zdravlja,
Zagreb, Naklada Slap)
- Lopac, Kulišić, Riješeni zadaci iz elektromagnetskih pojava i
Volovšek, Danaić strukture tvari, Školska knjiga, Zagreb,
namijenjeno studentima Tehnološkog fakulteta
- Prib, Henč-Bartolić Auditorne vježbe iz fizike za
studente Prehrambeno-biotehno-
loškog fakulteta, Zagreb, 1987.

Redakciju obavila
Komisija za redovite publikacije ETF-a

Prijepis
Dunja Chvala

Redakcija obavljena
10. lipnja 1993.

Naklada
700 primjeraka