Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva
Unska 3, HR-10000 Zagreb
www.fer.unizg.hr

Informacijski paket ECTS-a za akademsku godinu 2011./2012.

Red predavanja – Diplomski studij

Usvojen na sjednici Vijeća Fakulteta elektrotehnike i računarstva održanoj 13. srpnja 2011.

Informacijski paket ECTS-a
za akademsku godinu 2011./2012.
Red predavanja – Diplomski studij
Usvojen na sjednici Vijeća Fakulteta elektrotehnike i računarstva
održanoj 13. srpnja 2011.

NAKLADNIK
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva
Unska 3, HR-10000 Zagreb
www.fer.unizg.hr

ZA NAKLADNIKA
Prof. dr. sc. **Nedjeljko Perić**,
Dekan

UREDNIK
Prof. dr. sc. **Davor Petrinović**,
Prodekan za nastavu

DIZAJN I PRIPREMA ZA TISAK
Vlatka Paunović, dipl. ing.,
mr. sc. **Siniša Tomić**

LEKTURA I PRIJEVODI
ZAJEDNIČKIH ELEMENATA
Doc. dr. sc. **Nina Skorin-Kapov**
Doc. dr. sc. **Jan Šnajder**

FOTOGRAFIJE
Goran Baotić, univ. bacc. ing. comp.,
Prof. dr. sc. **Gordan Gledec**,
Ana Sović, dipl. ing.,
Osobne zbirke djelatnika

AUTORI TEKSTOVA
Nositelji predmeta

ISSN: 1848-3542
UDK: 378.4

Sadržaj

Studijski programi 10
Elektrotehnika i informacijska tehnologija (120 ECTS) 11
Automatika 11
Elektrotehnički sustavi i tehnologija 16
Elektroenergetika 21
Elektroničko i računalno inženjerstvo 26
Elektronika 30
Informacijska i komunikacijska tehnologija (120 ECTS) 35
Obradba informacija 35
Telekomunikacije i informatika 40
Radiokomunikacijske tehnologije 45
Računarstvo (120 ECTS) 50
Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi 50
Računalno inženjerstvo 55
Računarska znanost 60
Predmeti 65
Adaptivno i robusno upravljanje (34367) 66
Akustika prostora (86444) 69
Alati za razvoj digitalnih sustava (86445) 71
Analiza elektroenergetskog sustava (34438) 74
Analiza i obrada audioinformacija (34554) 76
Analiza i projektiranje računalom (85975) 79
Analogna i mješovita obrada signala (34559) 82
Analogni i analogno-digitalni integrirani sklopovi (34558) 85
Antene i propagacija (34479) 87
Audiosustavi (34548) 90
Automati sa svojstvom učenja (86446) 93
Automatizacija električnih postrojenja (35209) 96
Biblijska teologija (57261) 99
Biblijska teologija 2 (86501) 103
Biomedicinska informatika (34378) 107
Biomedicinska instrumentacija (86447) 110
Biomedicinski signali i sustavi (86448) 112
Brze komunikacijske mreže (34465) 115
Daljinska istraživanja i radiometrija (34500) 118
Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) 121
Digitalna audiotehnika (34483) 124
Digitalna obrada govora (86450) 127
Digitalna obrada i analiza slike (34368) 131
Digitalna obradba signala (34397) 134
Digitalni mikroelektronički sklopovi (34549) 137
Digitalni radiodifuzijski sustavi (34484) 140
Dijagnostika i monitoring strojeva i pogona (86451) 143
Dinamika industrijskih sustava (86453) 146
Dinamika i regulacija elektroenergetskog sustava (86452) 149
Diplomski projekt (46402) 153

Diplomski projekt (46404) 154
Diplomski projekt (46406) 155
Diplomski projekt (46407) 156
Diplomski projekt (46408) 157
Diplomski projekt (46409) 158
Diplomski projekt (46410) 159
Diplomski projekt (46411) 160
Diplomski projekt (46412) 161
Diplomski projekt (46413) 162
Diplomski projekt (46414) 163
Diplomski rad (57478) 164
Diplomski rad (57479) 165
Diplomski rad (57480) 166
Diplomski rad (57481) 167
Diplomski rad (57483) 168
Diplomski rad (57484) 169
Diplomski rad (57485) 170
Diplomski rad (57486) 171
Diplomski rad (57487) 172
Diplomski rad (57488) 173
Diplomski rad (57489) 174
Diplomski seminar (45954) 175
Diplomski seminar (45963) 176
Diplomski seminar (45973) 177
Diplomski seminar (45977) 178
Diplomski seminar (45982) 179
Diplomski seminar (45983) 180
Diplomski seminar (45984) 181
Diplomski seminar (45985) 182
Diplomski seminar (45987) 183
Diplomski seminar (45988) 184
Diplomski seminar (45989) 185
Diskretna matematika (34556) 186
Dizajniranje organizacije (46421) 189
Ekonomija i ekologija radiokomunikacijskih sustava (72547) 192
Ekonomija u energetici (86456) 195
Ekspertni sustavi (34371) 198
Ekstremalna kombinatorika (72538) 201
Električna rasvjeta (34325) 204
Elektroenergetske mreže (34443) 206
Elektronička instrumentacija (34521) 208
Elektronička mjerenja i komponente (86463) 211
Elektrotehnička mjerenja (34425) 214
Energetika, okoliš i održivi razvoj (34426) 217
Energetsko ekonomski modeli izgradnje EES-a (86465) 221
Energijske pretvorbe (34435) 226
Financijska matematika (68986) 230
Fizika lasera (86467) 233
Fizika materijala (34565) 237
Formalne metode u oblikovanju sustava (34401) 240

Fotoničke komunikacijske tehnologije (34478) 243
Fotoničke telekomunikacijske mreže (34458) 246
Fourierova analiza (34557) 249
Geoinformacijski sustavi (34476) 252
Geoprostorne baze podataka (35211) 254
Gospodarenje energijom i energetska učinkovitost (34447) 257
Heurističke metode optimizacija (72561) 261
Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) 264
Informacijske mreže (34457) 267
Inovativni elektromagnetski sustavi (86468) 270
Inteligentni multiagentski sustavi (34545) 273
Inteligentni sustavi upravljanja (34381) 276
Interakcija čovjeka i računala (34517) 279
Interaktivni simulacijski sustavi (72574) 282
Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) 285
Izrada web-projekta (81677) 288
Izvori napajanja elektroničkih uređaja (86469) 291
Kabelske mreže za interaktivne komunikacije (34492) 294
Kompleksna analiza (34552) 297
Komunikacijski protokoli (34396) 300
Konkurentno programiranje (34463) 304
Kvaliteta opskrbe električnom energijom (34511) 307
Kvaliteta zvuka u radiodifuziji (86470) 310
Kvantna računala (34566) 312
Laboratorij automatike 1 (35226) 315
Laboratorij automatike 2 (35227) 317
Laboratorij elektroenergetike 1 (35230) 319
Laboratorij elektroenergetike 2 (35231) 321
Laboratorij elektroničkog i računalnog inženjerstva 1 (35232) 323
Laboratorij elektroničkog i računalnog inženjerstva 2 (35233) 326
Laboratorij elektronike 1 (35234) 328
Laboratorij elektronike 2 (35235) 330
Laboratorij Elektrotehnički sustavi i tehnologija 1 (35228) 332
Laboratorij Elektrotehnički sustavi i tehnologija 2 (35229) 334
Laboratorij iz obrade informacija 1 (35236) 336
Laboratorij iz obrade informacija 2 (35237) 338
Laboratorij programskog inženjerstva i informacijskih sustava 1 (35238) 340
Laboratorij programskog inženjerstva i informacijskih sustava 2 (35239) 342
Laboratorij računalnog inženjerstva 1 (86473) 344
Laboratorij računalnog inženjerstva 2 (35223) 347
Laboratorij računarske znanosti 1 (35224) 349
Laboratorij računarske znanosti 2 (35225) 351
Laboratorij radiokomunikacijskih tehnologija 1 (35242) 353
Laboratorij radiokomunikacijskih tehnologija 2 (35243) 355
Laboratorij telekomunikacija i informatike 1 (35240) 357
Laboratorij telekomunikacija i informatike 2 (35241) 360
Linearna algebra (34563) 362
Matematička logika i izračunljivost (61648) 365
Materijali u elektrotehničkim proizvodima (34428) 368

Mehatronički sustavi (34383) 371
Memorijski sustavi (34520) 374
Metode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti (34433) 377
Mikroelektroničke komponente (34564) 380
Mikrovalna elektronika (86479) 382
Mjerenja u tehnološkim procesima (34405) 384
Mjerna tehnika (86480) 387
Mobilna robotika (34372) 390
Mobilni Internet (34453) 393
Modeliranje i simulacija pogona elektroenergetskog sustava (34497) 396
Modeliranje i simuliranje sustava (34376) 399
Multimedijske arhitekture i sustavi (34427) 402
Multisenzorski sustavi i lokomocija (34546) 405
Nadzemni vodovi i kabeli (34489) 408
Nadzor i daljinsko upravljanje elektroenergetskog sustava (34409) 411
Napajanje električne vuče (34445) 414
Napredne metode digitalne obrade signala (34412) 417
Napredne mreže računala (34512) 420
Napredni algoritmi i strukture podataka (34395) 423
Napredni LabVIEW (86483) 426
Napredni modeli i baze podataka (34539) 428
Napredni operacijski sustavi (34513) 431
Natjecateljsko programiranje (65973) 434
Neizrazito, evolucijsko i neuro računarstvo (34475) 436
Nelinearni sustavi upravljanja (34366) 439
Neuronske mreže (34429) 442
Nuklearna sigurnost (86485) 445
Nuklearno inženjerstvo (86486) 447
Numerička matematika (34553) 450
Numerički postupci u elektromagnetizmu (34494) 453
Objektno oblikovanje (34454) 456
Obnovljivi izvori i napredne tehnologije (86488) 459
Obrada prirodnog jezika (34477) 462
Obrada signala u komunikacijama (86489) 465
Obrambeni sustavi i tehnologije (34420) 468
Održavanje elektroenergetskog sustava (86490) 471
Operacijska istraživanja (34384) 474
Operacijski sustavi za ugrađena računala (34523) 477
Optičke mreže (86491) 480
Optički komunikacijski sustavi (86492) 483
Organizacijska psihologija (46419) 486
Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) 489
Osnove fizike plazme (70068) 491
Osnove izrade PHP aplikacija (58312) 494
Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) 496
Osnove nuklearne fizike (86496) 498
Osnove programskog jezika Java (38047) 501
Osnove robotike (34364) 503
Osnove snimanja i obrade glazbe (71794) 506
Ozvučenje (86498) 508

Paralelno programiranje (34524) 510
Planiranje mobilnih sustava (34468) 513
Planiranje pogona elektroenergetskog sustava (86499) 516
Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) 519
Pokretljivost u mrežama (34424) 522
Pokretni programski agenti (34467) 525
Poslovna inteligencija (34414) 528
Posrednici umreženih sustava (86500) 530
Pouzdanost računalnih sustava (34505) 533
Pouzdanost telekomunikacijske mreže (34459) 536
Pravo društava kapitala Europske unije (57260) 539
Predviđanje i marketing telekomunikacijskih usluga (34464) 542
Prenaponska zaštita (86594) 545
Prijenos topline i mase (86506) 548
Primijenjene osnove fotografije (41422) 551
Procesna automatizacija (34373) 553
Procjene rizika (35217) 556
Programiranje u Haskellu (86388) 559
Programska podrška za digitalnu obradu signala (86509) 561
Programska potpora industrijskih ugradbenih sustava (86508) 565
Projektiranje digitalnih sustava (34508) 568
Projektiranje i automatizacija industrijskih postrojenja (86510) 571
Projektiranje proizvodnih sustava (86511) 574
Projektiranje radiofrekvencijskih i mikrovalnih integriranih sklopova (34569) 576
Projektiranje u elektrostrojarstvu (86512) 578
Projektiranje ugradbenih računalnih sustava (86513) 581
Računala i procesi (34418) 584
Računalna animacija (86515) 588
Računalna grafika (86516) 591
Računalni vid (34416) 594
Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) 597
Radarski sustavi (34498) 600
Radijske pristupne mreže (34432) 603
Radiofrekvencijska i mikrovalna mjerenja (86519) 606
Radiofrekvencijski sustavi (86520) 609
Raspodijeljeni razvoj programske potpore (86521) 612
Raspodijeljeni sustavi (34456) 615
Raspoznavanje uzoraka (34404) 618
Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja (86522) 621
Razvoj elektrotehničkih proizvoda (34423) 624
Razvoj informacijskih sustava (34547) 626
Razvoj telekomunikacijske programske podrške (34472) 629
Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087) 632
Šah (69392) 634
Satelitske komunikacijske tehnologije (34471) 636
Senzorske tehnologije (86523) 639
Sigurnost u Internetu (34450) 642
Sinkroni strojevi i uzbudni sustavi (86524) 645
Sinteza linearnih sustava upravljanja (34365) 648

Sklopni i zaštitni uređaji (86525) 651
Slučajni procesi u sustavima (34406) 654
Specijalni sustavi zaštite (86527) 657
Stohastički procesi (34567) 660
Strojno učenje (57394) 663
Sustavi baza podataka (34462) 666
Sustavi s diskretnim događajima (86528) 669
Sustavi s umreženim senzorima (69340) 672
Sustavi za praćenje i vođenje procesa (34535) 674
Sustavi za rad u stvarnom vremenu (86529) 677
Tehnička mehanika (34388) 680
Tehnika visokog napona (86530) 682
Tehnologije elektroničkog poslovanja (34379) 685
Teorija električnih strojeva i transformatora (86532) 688
Teorija estimacije (34363) 691
Teorija grafova (34560) 694
Teorija mjerenja (86533) 697
Teorija prometa (34460) 700
Tržište električne energije (86534) 703
Učinska elektronika (34575) 707
Umrežavanje sadržaja (34446) 710
Upravljanje elektromotornim pogonima (34362) 713
Upravljanje mrežom i uslugama (34469) 716
Upravljanje podacima (34455) 719
Upravljanje projektima (34431) 722
Upravljanje rizikom (34387) 725
Upravljanje robotskim sustavima (34386) 728
Upravljanje učinskim pretvaračima (34394) 731
Uvod u bridž (54600) 734
Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) 736
Uvod u nanoznanost (83934) 739
Uvod u upravljanje znanjem (81678) 742
Videokomunikacijske tehnologije (34410) 745
Virtualna okruženja (86538) 748
Višemedijske komunikacije (34403) 751
Visokofrekvencijska elektronika (34551) 754
VLSI tehnologija (34573) 757
Vođenje elektroenergetske mreže (57256) 759
Vođenje i upravljanje plovilima (34380) 762
Zaštita elektroenergetskog sustava (86540) 765
Zaštita komunikacijskih sustava od elektromagnetskih smetnji (75119) 768
Predmeti koji se ne održavaju u akademskoj godini 771
Automatizacija biotehnoloških procesa (34385) 772
CAD postupci u fizičkom projektiranju integriranih sklopova (34568) 774
Djelovanje i zaštita od zračenja (86454) 777
Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) 780
Govorna i glazbena akustika (35219) 783
Integracija na razini sustava (SoC) (34529) 786
Komunikacijska akustika (72584) 788
Nuklearni gorivi ciklus i reaktorski materijali (34482) 791

Numerički postupci u elektroenergetici (34487) 793
Oblikovanje programskih jezika (34544) 795
Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) 797
Prijenos podataka (34474) 799
Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) 802
Profesionalni tonfrekvencijski uređaji (34570) 804
Računalno modeliranje fizioloških sustava (86517) 807
Radiofrekvencijska pojačala (35215) 810
Ultrazvuk u tehnici i medicini (35221) 813
Zaštita i sigurnost informacijskih sustava (34430) 816

Studijski programi

Elektrotehnika i informacijska tehnologija (120 ECTS)

Akademski naziv: Magistar/magistra inženjer/inženjerka elektrotehnike i informacijske tehnologije (mag.ing.el.techn.inf.)

Automatika

1. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	5,0	Laboratorij automatike 1 (35226) Kovačić, Z.; Kolonić, F.; Baotić, M.; Matuško, J.; Vašak, M.	R1	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
AUT	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
AUT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
AUT	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
AUT	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	5,0	Osnove robotike (34364) Kovačić, Z.	R1	45 (45+0+0)	1
AUT	5,0	Sinteza linearnih sustava upravljanja (34365) Baotić, M.	R1	45 (45+0+0)	1
AUT	5,0	Upravljanje elektromotornim pogonima (34362) Petrović, I.; Kolonić, F.	R1	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Modeliranje i simuliranje sustava (34376) Ban, Ž.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
AUT	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

AUT	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3

ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	Ro	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	Ro	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
AUT	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	3,0	Diplomski seminar (45954)	Ro	30 (30+0+0)	2
AUT	3,0	Laboratorij automatike 2 (35227) Vukić, Z.; Petrović, I.; Vašak, M.	R1	45 (15+0+30)	2

ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
AUT	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
AUT	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
AUT	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
AUT	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
AUT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	Ro	60 (30+0+30)	1, 2, 3
AUT	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
AUT	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	5,0	Nelinearni sustavi upravljanja (34366) Vukić, Z.	R2	45 (45+0+0)	2
AUT	5,0	Teorija estimacije (34363) Perić, N.; Petrović, I.; Vašak, M.	R1	45 (45+0+0)	2

	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Adaptivno i robusno upravljanje (34367) Vukić, Z.; Ban, Ž.	R3	30 (30+0+0)	2
AUT	4,0	Digitalna obrada i analiza slike (34368) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	2
AUT	4,0	Projektiranje ugradbenih računalnih sustava (86513) Vučić, M.; Petrinović, D.	R1	38 (30+0+8)	2
AUT	4,0	Sustavi s diskretnim događajima (86528) Bogdan, S.	R1	34 (30+0+4)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
AUT	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
AUT	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
AUT	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
AUT	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
AUT	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
AUT	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
AUT	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
AUT	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
AUT	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
AUT	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
AUT	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	8,0	Diplomski projekt (46402)	R3	0 (0+0+0)	3
AUT	30,0	Diplomski rad (57478)	R3	0 (0+0+0)	3, 4
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
AUT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
AUT	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3

AUT	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)		R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8		Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Ekspertni sustavi (34371) Bogunović, N.		R1	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Mobilna robotika (34372) Petrović, I.		R1	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Modeliranje i simuliranje sustava (34376) Ban, Ž.		R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	4,0	Procesna automatizacija (34373) Vašak, M.		R1	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Programska potpora industrijskih ugradbenih sustava (86508) Cifrek, M.; Džapo, H.		R1	45 (30+0+15)	3
	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12		Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	4,0	Automatizacija biotehnoloških procesa (34385) (ne predaje se)		R0	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Inteligentni sustavi upravljanja (34381) Kovačić, Z.; Baotić, M.		R1	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Interaktivni simulacijski sustavi (72574) Ćosić, K.		R2	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Mehatronički sustavi (34383) Kolonić, F.; Matuško, J.		R1	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Multisenzorski sustavi i lokomocija (34546) Medved, V.		R3	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Numerički postupci u elektromagnetizmu (34494) Štih, Ž.; Berberović, S.		R3	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Projektiranje proizvodnih sustava (86511) Bogdan, S.		R1	34 (30+0+4)	3
AUT	4,0	Tehnička mehanika (34388) Švigir, N.; Sumina, D.		R0	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Upravljanje robotskim sustavima (34386) Kovačić, Z.; Petrović, I.; Bogdan, S.		R1	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Upravljanje učinskim pretvaračima (34394) Jakopović, Ž.; Šunde, V.		R1	30 (30+0+0)	3
AUT	4,0	Vođenje i upravljanje plovilima (34380) Vukić, Z.; Mišković, N.		R3	30 (30+0+0)	3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2		Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.		R2	30 (25+5+0)	1, 3
AUT	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.		R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.		R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.		R0	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.		R1	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.		R0	30 (30+0+0)	1, 3
AUT	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.		R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina					
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
AUT	30,0	Diplomski rad (57478)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Elektrotehnički sustavi i tehnologija

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	5,0	Laboratorij Elektrotehnički sustavi i tehnologija 1 (35228) Gašparac, I.; Jakopović, Ž.; Sumina, D.	R1	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
ESIT	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
ESIT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ESIT	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
ESIT	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	5,0	Teorija električnih strojeva i transformatora (86532) Maljković, Z.; Žarko, D.	R1	57 (45+12+0)	1
ESIT	5,0	Učinska elektronika (34575) Jakopović, Ž.; Šunde, V.	R1	45 (45+0+0)	1
ESIT	5,0	Upravljanje elektromotornim pogonima (34362) Petrović, I.; Kolonić, F.	R1	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Dijagnostika i monitoring strojeva i pogona (86451) Gašparac, I.; Vražić, M.	R1	30 (22+0+8)	1, 3
ESIT	4,0	Mehatronički sustavi (34383) Kolonić, F.; Matuško, J.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	4,0	Mjerna tehnika (86480) Ilić, D.; Malarić, R.	R2	30 (26+0+4)	1, 3
ESIT	4,0	Modeliranje i simuliranje sustava (34376) Ban, Ž.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	4,0	Projektiranje i automatizacija industrijskih postrojenja (86510) Gašparac, I.; Vražić, M.	R1	30 (26+4+0)	1, 3
ESIT	4,0	Sklopni i zaštitni uređaji (86525) Štefan, S.; Marušić, A.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
ESIT	4,0	Upravljanje učinskim pretvaračima (34394) Jakopović, Ž.; Šunde, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
ESIT	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

ESIT	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	Ro	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	Ro	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
ESIT	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	3,0	Diplomski seminar (45982)	Ro	30 (30+0+0)	2
ESIT	3,0	Laboratorij Elektrotehnički sustavi i tehnologija 2 (35229) Maljković, Z.; Ilić, D.; Vražić, M.; Leniček, I.	Ro	45 (15+0+30)	2
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
ESIT	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
ESIT	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
ESIT	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
ESIT	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
ESIT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	Ro	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ESIT	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
ESIT	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	5,0	Dinamika industrijskih sustava (86453) Maljković, Z.; Vražić, M.	R1	53 (45+8+0)	2
ESIT	5,0	Teorija mjerenja (86533) Ilić, D.	R2	45 (40+5+0)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Mjerenja u tehnološkim procesima (34405) Malarić, R.	R2	30 (30+0+0)	2
ESIT	4,0	Nadzor i daljinsko upravljanje elektroenergetskog sustava (34409) Tomiša, T.	R1	30 (30+0+0)	2
ESIT	4,0	Projektiranje u elektrostrojarstvu (86512) Maljković, Z.; Žarko, D.	R1	39 (30+0+9)	2
ESIT	4,0	Projektiranje ugradbenih računalnih sustava (86513) Vučić, M.; Petrinović, D.	R1	38 (30+0+8)	2
ESIT	4,0	Sinkroni strojevi i uzbudni sustavi (86524) Maljković, Z.	R1	38 (30+8+0)	2
ESIT	5,0	Sustavi za rad u stvarnom vremenu (86529) Jelenković, L.	R1	45 (40+0+5)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
ESIT	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
ESIT	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
ESIT	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
ESIT	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
ESIT	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
ESIT	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
ESIT	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
ESIT	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
ESIT	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
ESIT	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
ESIT	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	8,0	Diplomski projekt (46408)	R3	0 (0+0+0)	3

ESIT	30,0	Diplomski rad (57483)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
ESIT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ESIT	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
ESIT	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje: 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Automatizacija biotehnoloških procesa (34385) (ne predaje se)	R0	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Elektrotehnička mjerenja (34425) Leniček, I.; Milardić, V.	R0	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Energetika, okoliš i održivi razvoj (34426) Čavlina, N.; Tomšić, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Inteligentni sustavi upravljanja (34381) Kovačić, Z.; Baotić, M.	R1	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Interaktivni simulacijski sustavi (72574) Ćosić, K.	R2	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Materijali u elektrotehničkim proizvodima (34428) Šunde, V.	R1	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Obrambeni sustavi i tehnologije (34420) Slamić, M.; Ćosić, K.	R2	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Procesna automatizacija (34373) Vašak, M.	R1	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Procjene rizika (35217) Mikuličić, V.; Šimić, Z.	R2	30 (30+0+0)	3
ESIT	5,0	Računala i procesi (34418) Žagar, M.; Čavrak, I.	R0	45 (45+0+0)	3
ESIT	4,0	Razvoj elektrotehničkih proizvoda (34423) Jakopović, Ž.; Žarko, D.	R1	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Tehnička mehanika (34388) Švigir, N.; Sumina, D.	R0	30 (30+0+0)	3
ESIT	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3

	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	4,0	Dijagnostika i monitoring strojeva i pogona (86451) Gašparac, I.; Vražić, M.	R1	30 (22+0+8)	1, 3
ESIT	4,0	Mehatronički sustavi (34383) Kolonić, F.; Matuško, J.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	4,0	Mjerna tehnika (86480) Ilić, D.; Malarić, R.	R2	30 (26+0+4)	1, 3
ESIT	4,0	Modeliranje i simuliranje sustava (34376) Ban, Ž.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	4,0	Projektiranje i automatizacija industrijskih postrojenja (86510) Gašparac, I.; Vražić, M.	R1	30 (26+4+0)	1, 3
ESIT	4,0	Sklopni i zaštitni uređaji (86525) Štefan, S.; Marušić, A.	R1	45 (30+0+15)	1, 3

ESIT	4,0	Upravljanje učinskim pretvaračima (34394) Jakopović, Ž.; Šunde, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
ESIT	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ESIT	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
	4. semestar, 2. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ESIT	30,0	Diplomski rad (57483)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Elektroenergetika

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	5,0	Laboratorij elektroenergetike 1 (35230) Delimar, M.; Kuzle, I.	R1	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
EE	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
EE	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
EE	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
EE	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	5,0	Analiza elektroenergetskog sustava (34438) Hebel, Z.	R0	45 (45+0+0)	1
EE	5,0	Dinamika i regulacija elektroenergetskog sustava (86452) Tešnjak, S.; Kuzle, I.	R1	45 (26+13+6)	1
EE	5,0	Energijske pretvorbe (34435) Mikuličić, V.; Grgić, D.	R2	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Automatizacija električnih postrojenja (35209) Tomiša, T.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	4,0	Nuklearno inženjerstvo (86486) Čavlina, N.; Grgić, D.	R1	45 (30+15+0)	1, 3
EE	4,0	Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja (86522) Škrlec, D.	R1	45 (30+15+0)	1, 3
EE	4,0	Tržište električne energije (86534) Kuzle, I.	R1	45 (30+15+0)	1
EE	5,0	Učinska elektronika (34575) Jakopović, Ž.; Šunde, V.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
EE	4,0	Zaštita elektroenergetskog sustava (86540) Marušić, A.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
EE	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

EE	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	R0	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	R0	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	R0	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1, 3
EE	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
EE	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	3,0	Diplomski seminar (45963)	R0	30 (30+0+0)	2
EE	3,0	Laboratorij elektroenergetike 2 (35231) Krajcar, S.; Uglešić, I.; Grgić, D.	R1	45 (15+0+30)	2
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
EE	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
EE	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
EE	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
EE	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
EE	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
EE	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
EE	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	5,0	Ekonomija u energetici (86456) Krajcar, S.	R1	45 (40+5+0)	2
EE	5,0	Tehnika visokog napona (86530) Uglešić, I.	R1	45 (39+6+0)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Gospodarenje energijom i energetska učinkovitost (34447) Debrecin, N.; Tomšić, Ž.	R1	30 (30+0+0)	2
EE	4,0	Metode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti (34433) Mikuličić, V.; Šimić, Z.	R2	30 (30+0+0)	2
EE	4,0	Nadzemni vodovi i kabeli (34489) Hebel, Z.	R0	30 (30+0+0)	2
EE	4,0	Nadzor i daljinsko upravljanje elektroenergetskog sustava (34409) Tomiša, T.	R1	30 (30+0+0)	2
EE	4,0	Napajanje električne vuče (34445) Uglešić, I.	R1	30 (30+0+0)	2
EE	4,0	Nuklearna sigurnost (86485) Čavlina, N.; Grgić, D.	R1	45 (30+15+0)	2
EE	4,0	Obnovljivi izvori i napredne tehnologije (86488) Šimić, Z.; Trontl, K.	R2	40 (25+15+0)	2
EE	4,0	Planiranje pogona elektroenergetskog sustava (86499) Kuzle, I.	R1	45 (30+15+0)	2
EE	4,0	Prijenos topline i mase (86506) Debrecin, N.	R1	45 (30+15+0)	2
EE	4,0	Sinkroni strojevi i uzbudni sustavi (86524) Maljković, Z.	R1	38 (30+8+0)	2
EE	4,0	Specijalni sustavi zaštite (86527) Marušić, A.	R1	45 (30+0+15)	2
EE	4,0	Vođenje elektroenergetske mreže (57256) Pavić, I.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
EE	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
EE	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
EE	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
EE	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
EE	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
EE	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
EE	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
EE	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2

EE	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
EE	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
EE	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	8,0	Diplomski projekt (46404)	R3	0 (0+0+0)	3
EE	30,0	Diplomski rad (57479)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
EE	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
EE	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
EE	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Automatizacija električnih postrojenja (35209) Tomiša, T.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	4,0	Elektroenergetske mreže (34443) Pavić, I.	R1	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Energetsko ekonomski modeli izgradnje EES-a (86465) Tomšić, Ž.	R3	42 (30+0+12)	3
EE	4,0	Modeliranje i simulacija pogona elektroenergetskog sustava (34497) Tešnjak, S.	R1	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Nuklearni gorivi ciklus i reaktorski materijali (34482) (ne predaje se) Pevec, D.	R2	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Nuklearno inženjerstvo (86486) Čavlina, N.; Grgić, D.	R1	45 (30+15+0)	1, 3
EE	4,0	Numerički postupci u elektroenergetici (34487) (ne predaje se) Hebel, Z.	R0	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Prenaponska zaštita (86594) Uglešić, I.	R1	30 (21+2+7)	3
EE	4,0	Procjene rizika (35217) Mikuličić, V.; Šimić, Z.	R2	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja (86522) Škrlec, D.	R1	45 (30+15+0)	1, 3
EE	5,0	Učinska elektronika (34575) Jakopović, Ž.; Šunde, V.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
EE	4,0	Zaštita elektroenergetskog sustava (86540) Marušić, A.	R1	45 (30+0+15)	1, 3

	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	4,0	Djelovanje i zaštita od zračenja (86454) (ne predaje se) Pevec, D.; Trontl, K.	R2	45 (30+0+15)	3
EE	4,0	Električna rasvjeta (34325) Krajcar, S.	R1	30 (30+0+0)	3

EE	4,0	Energetika, okoliš i održivi razvoj (34426) Čavlina, N.; Tomšić, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Geoinformacijski sustavi (34476) Škrlec, D.	R0	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Kvaliteta opskrbe električnom energijom (34511) Tomiša, T.	R1	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Održavanje elektroenergetskog sustava (86490) Kuzle, I.	R1	45 (30+15+0)	3
EE	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1, 3
EE	4,0	Tehnička mehanika (34388) Švigir, N.; Sumina, D.	R0	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
EE	4,0	Upravljanje rizikom (34387) Debrecin, N.	R1	30 (30+0+0)	3

	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
EE	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
EE	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
EE	30,0	Diplomski rad (57479)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Elektroničko i računalno inženjerstvo

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	5,0	Laboratorij elektroničkog i računalnog inženjerstva 1 (35232) Petrinović, D.; Seršić, D.; Lacković, I.	R0	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
ERI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
ERI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ERI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
ERI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ERI	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	5,0	Analogna i mješovita obrada signala (34559) Mijat, N.; Lacković, I.; Jurišić, D.	R1	45 (45+0+0)	1
ERI	5,0	Digitalna obradba signala (34397) Jeren, B.; Petrinović, D.	R1	45 (45+0+0)	1
ERI	5,0	Slučajni procesi u sustavima (34406) Lončarić, S.; Seršić, D.	R2	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	4,0	Senzorske tehnologije (86523) Cifrek, M.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
ERI	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ERI	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ERI	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ERI	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ERI	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ERI	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	R0	45 (45+0+0)	1

ERI	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	R0	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	R0	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
ERI	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	3,0	Diplomski seminar (45973)	R0	30 (30+0+0)	2
ERI	3,0	Laboratorij elektroničkog i računalnog inženjerstva 2 (35233) Magjarević, R.; Bilas, V.; Vučić, M.	R0	45 (15+0+30)	2

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
ERI	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
ERI	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
ERI	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
ERI	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
ERI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ERI	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
ERI	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	5,0	Elektronička instrumentacija (34521) Magjarević, R.; Bilas, V.	R2	45 (45+0+0)	2
ERI	5,0	Obrada signala u komunikacijama (86489) Vučić, M.	R0	57 (45+12+0)	2

	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	4,0	Digitalna obrada i analiza slike (34368) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	2
ERI	4,0	Operacijski sustavi za ugrađena računala (34523) Jelenković, L.	R1	30 (30+0+0)	2

ERI	4,0	Projektiranje ugradbenih računalnih sustava (86513) Vučić, M.; Petrinović, D.	R1	38 (30+0+8)	2
ERI	4,0	Sustavi za praćenje i vođenje procesa (34535) Jeren, B.	R3	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
ERI	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
ERI	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
ERI	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
ERI	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
ERI	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
ERI	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
ERI	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
ERI	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
ERI	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
ERI	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
ERI	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	8,0	Diplomski projekt (46406)	R3	0 (0+0+0)	3
ERI	30,0	Diplomski rad (57480)	R3	0 (0+0+0)	3, 4
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
ERI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ERI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
ERI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI	4,0	Alati za razvoj digitalnih sustava (86445) Vučić, M.	R1	36 (30+0+6)	3

ERI	4,0	Biomedicinski signali i sustavi (86448) Cifrek, M.; Lacković, I.	R1	45 (30+0+15)	3
ERI	4,0	Programska potpora industrijskih ugradbenih sustava (86508) Cifrek, M.; Džapo, H.	R1	45 (30+0+15)	3
ERI	4,0	Senzorske tehnologije (86523) Cifrek, M.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
ERI	4,0	Sustavi s umreženim senzorima (69340) Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	3

ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI 4,0	Biomedicinska informatika (34378) Tonković, S.; Cifrek, M.; Končar, M.	R1	30 (30+0+0)	3
ERI 4,0	Biomedicinska instrumentacija (86447) Magjarević, R.	R2	45 (45+0+0)	3
ERI 4,0	Digitalna obrada govora (86450) Petrinović, D.	R1	30 (26+0+4)	3
ERI 4,0	Izvori napajanja elektroničkih uređaja (86469) Cifrek, M.; Krois, I.	R1	45 (30+0+15)	3
ERI 4,0	Multisenzorski sustavi i lokomocija (34546) Medved, V.	R3	30 (30+0+0)	3
ERI 4,0	Napredne metode digitalne obrade signala (34412) Seršić, D.	R2	30 (30+0+0)	3
ERI 4,0	Neuronske mreže (34429) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	3
ERI 4,0	Numerički postupci u elektromagnetizmu (34494) Štih, Ž.; Berberović, S.	R3	30 (30+0+0)	3
ERI 4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
ERI 4,0	Procjene rizika (35217) Mikuličić, V.; Šimić, Z.	R2	30 (30+0+0)	3
ERI 4,0	Programska podrška za digitalnu obradu signala (86509) Petrinović, D.	R1	38 (30+0+8)	3
ERI 4,0	Računalno modeliranje fizioloških sustava (86517) (ne predaje se) Magjarević, R.; Lacković, I.	R1	45 (45+0+0)	3
ERI 4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3

ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI 2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
ERI 2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ERI 2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ERI 2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ERI 2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ERI 2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ERI 2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina

ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ERI 30,0	Diplomski rad (57480)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Elektronika

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	5,0	Laboratorij elektronike 1 (35234) Bartolić, J.; Bonefačić, D.; Jurišić, D.; Jambrošić, K.	Ro	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
ELE	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
ELE	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	Ro	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ELE	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
ELE	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	5,0	Analogna i mješovita obrada signala (34559) Mijat, N.; Lacković, I.; Jurišić, D.	R1	45 (45+0+0)	1
ELE	5,0	Audiosustavi (34548) Fajt, S.; Jambrošić, K.	Ro	45 (45+0+0)	1
ELE	5,0	Mikrovalna elektronika (86479) Bartolić, J.; Bonefačić, D.	R1	45 (38+7+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	4,0	Elektronička mjerenja i komponente (86463) Magjarević, R.	Ro	45 (45+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
ELE	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	Ro	45 (45+0+0)	1

ELE	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	R0	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	R0	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
ELE	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	3,0	Diplomski seminar (45977)	R0	30 (30+0+0)	2
ELE	3,0	Laboratorij elektronike 2 (35235) Modlic, B.; Butković, Ž.	R0	45 (15+0+30)	2

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
ELE	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
ELE	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
ELE	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
ELE	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
ELE	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ELE	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
ELE	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	5,0	Digitalni mikroelektronički sklopovi (34549) Butković, Ž.	R1	45 (45+0+0)	2
ELE	5,0	Visokofrekvencijska elektronika (34551) Modlic, B.	R0	45 (45+0+0)	2

	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	4,0	Analiza i obrada audioinformacija (34554) Fajt, S.	R0	30 (30+0+0)	2
ELE	4,0	Digitalna audiotehnika (34483) Ivančević, B.	R0	30 (30+0+0)	2

ELE	4,0	Mikroelektroničke komponente (34564) Suligoj, T.	R1	30 (30+0+0)	2

ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE 2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
ELE 2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
ELE 2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
ELE 2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
ELE 2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2

ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE 4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
ELE 4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
ELE 4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
ELE 4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
ELE 4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
ELE 4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
ELE 4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
ELE 4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE 8,0	Diplomski projekt (46407)	R3	0 (0+0+0)	3
ELE 30,0	Diplomski rad (57481)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE 3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
ELE 2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
ELE 3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
ELE 4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3

ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE 4,0	Alati za razvoj digitalnih sustava (86445) Vučić, M.	R1	36 (30+0+6)	3
ELE 4,0	Analogni i analogno-digitalni integrirani sklopovi (34558) Barić, A.	R2	30 (30+0+0)	3

ELE	4,0	Elektronička mjerenja i komponente (86463) Magjarević, R.	R0	45 (45+0+0)	1, 3

	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	4,0	Akustika prostora (86444) Domitrović, H.	R1	46 (30+8+8)	3
ELE	4,0	CAD postupci u fizičkom projektiranju integriranih sklopova (34568) (ne predaje se) Divković Pukšec, J.	R2	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Govorna i glazbena akustika (35219) (ne predaje se) Fajt, S.	R0	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Inovativni elektromagnetski sustavi (86468) Šipuš, Z.; Hrabar, S.	R2	30 (20+0+10)	3
ELE	4,0	Izvori napajanja elektroničkih uređaja (86469) Cifrek, M.; Krois, I.	R1	45 (30+0+15)	3
ELE	4,0	Komunikacijska akustika (72584) (ne predaje se) Ivančević, B.	R0	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Numerički postupci u elektromagnetizmu (34494) Štih, Ž.; Berberović, S.	R3	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
ELE	5,0	Optički komunikacijski sustavi (86492) Šipuš, Z.	R1	45 (37+8+0)	3
ELE	4,0	Ozvučenje (86498) Domitrović, H.	R1	36 (30+0+6)	3
ELE	4,0	Profesionalni tonfrekvencijski uređaji (34570) (ne predaje se) Fajt, S.	R0	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Projektiranje radiofrekvencijskih i mikrovalnih integriranih sklopova (34569) Bartolić, J.; Barić, A.	R2	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Radiofrekvencijska pojačala (35215) (ne predaje se) Nađ, R.	R0	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Ultrazvuk u tehnici i medicini (35221) (ne predaje se) Ivančević, B.	R0	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
ELE	4,0	VLSI tehnologija (34573) Suligoj, T.	R1	30 (30+0+0)	3

	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
ELE	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
ELE	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina					
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
ELE	30,0	Diplomski rad (57481)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Informacijska i komunikacijska tehnologija (120 ECTS)

Akademski naziv: Magistar/magistra inženjer/inženjerka informacijske i komunikacijske tehnologije (mag.ing.inf.et comm.techn.)

Obradba informacija

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	5,0	Laboratorij iz obrade informacija 1 (35236) Lončarić, S.; Grgić, S.	R0	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
OI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
OI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
OI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
OI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	5,0	Digitalna obradba signala (34397) Jeren, B.; Petrinović, D.	R1	45 (45+0+0)	1
OI	5,0	Komunikacijski protokoli (34396) Lovrek, I.; Ježić, G.	R1	45 (45+0+0)	1
OI	5,0	Napredni algoritmi i strukture podataka (34395) Kalpić, D.; Hlupić, N.	R1	45 (45+0+0)	1
OI	5,0	Raspoznavanje uzoraka (34404) Ribarić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
OI	5,0	Slučajni procesi u sustavima (34406) Lončarić, S.; Seršić, D.	R2	45 (45+0+0)	1
OI	5,0	Videokomunikacijske tehnologije (34410) Grgić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	4,0	Digitalna obrada govora (86450) Petrinović, D.	R1	30 (26+0+4)	1, 3
OI	4,0	Napredne metode digitalne obrade signala (34412) Seršić, D.	R2	30 (30+0+0)	1, 3
OI	4,0	Neuronske mreže (34429) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	1, 3
OI	4,0	Računalni vid (34416) Ribarić, S.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	4,0	Zaštita i sigurnost informacijskih sustava (34430) (ne predaje se) Hadjina, N.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
OI	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	R0	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	R0	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	R0	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
OI	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	3,0	Diplomski seminar (45983)	R0	30 (30+0+0)	2
OI	3,0	Laboratorij iz obrade informacija 2 (35237) Vučić, M.; Matijašević, M.	R0	45 (15+0+30)	2
	ECTS	Vještine => a	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
OI	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
OI	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
OI	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2

IO	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
IO	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
IO	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
IO	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
IO	5,0	Formalne metode u oblikovanju sustava (34401) Bogunović, N.; Blašković, B.	R1	45 (45+0+0)	2
IO	5,0	Obrada signala u komunikacijama (86489) Vučić, M.	R0	57 (45+12+0)	2
IO	5,0	Teorija estimacije (34363) Perić, N.; Petrović, I.; Vašak, M.	R1	45 (45+0+0)	2
IO	5,0	Višemedijske komunikacije (34403) Matijašević, M.; Pandžić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
IO	4,0	Digitalna obrada i analiza slike (34368) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	2
IO	4,0	Pokretljivost u mrežama (34424) Matijašević, M.; Podnar Žarko, I.	R1	30 (30+0+0)	2
IO	4,0	Programska podrška za digitalnu obradu signala (86509) Petrinović, D.	R1	38 (30+0+8)	2
IO	4,0	Radijske pristupne mreže (34432) Grgić, M.; Šišul, G.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
IO	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
IO	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
IO	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
IO	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
IO	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
IO	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
IO	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
IO	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
IO	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
IO	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
IO	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
IO	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2

OI	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	8,0	Diplomski projekt (46413)	R3	0 (0+0+0)	3
OI	30,0	Diplomski rad (57484)	R3	0 (0+0+0)	3, 4
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
OI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
OI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
OI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	4,0	Biomedicinska informatika (34378) Tonković, S.; Cifrek, M.; Končar, M.	R1	30 (30+0+0)	3
OI	4,0	Biomedicinski signali i sustavi (86448) Cifrek, M.; Lacković, I.	R1	45 (30+0+15)	3
OI	4,0	Ekspertni sustavi (34371) Bogunović, N.	R1	30 (30+0+0)	3
OI	4,0	Heurističke metode optimizacija (72561) Skorin-Kapov, N.	R2	30 (30+0+0)	3
OI	4,0	Mobilni Internet (34453) Grgić, M.	R1	30 (30+0+0)	3
OI	4,0	Multisenzorski sustavi i lokomocija (34546) Medved, V.	R3	30 (30+0+0)	3
OI	5,0	Objektno oblikovanje (34454) Mornar, V.	R0	45 (45+0+0)	3
OI	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
OI	4,0	Poslovna inteligencija (34414) Baranović, M.	R1	30 (30+0+0)	3
OI	4,0	Računalna grafika (86516) Mihajlović, Ž.	R1	36 (30+0+6)	3
OI	4,0	Senzorske tehnologije (86523) Cifrek, M.	R1	45 (30+0+15)	3
OI	4,0	Sigurnost u Internetu (34450) Mikuc, M.; Gledec, G.	R1	30 (30+0+0)	3
OI	5,0	Strojno učenje (57394) Dalbelo-Bašić, B.; Šnajder, J.	R2	45 (45+0+0)	3
OI	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
OI	4,0	Virtualna okruženja (86538) Pandžić, I.; Matković, K.	R1	45 (30+0+15)	3
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	4,0	Digitalna obrada govora (86450) Petrinović, D.	R1	30 (26+0+4)	1, 3

OI	5,0	Multimedijske arhitekture i sustavi (34427) Kovač, M.; Mlinarić, H.	R0	45 (45+0+0)	3
OI	4,0	Napredne metode digitalne obrade signala (34412) Seršić, D.	R2	30 (30+0+0)	1, 3
OI	4,0	Neuronske mreže (34429) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	1, 3
OI	4,0	Računalni vid (34416) Ribarić, S.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	4,0	Zaštita i sigurnost informacijskih sustava (34430) (ne predaje se) Hadjina, N.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
OI	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
OI	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
OI	30,0	Diplomski rad (57484)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Telekomunikacije i informatika

1. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	5,0	Informacijske mreže (34457) Kos, M.	R1	45 (45+0+0)	1
TKI	5,0	Laboratorij telekomunikacija i informatike 1 (35240) Ježić, G.; Kušek, M.	R1	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
TKI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
TKI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
TKI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
TKI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	5,0	Fotoničke telekomunikacijske mreže (34458) Mikac, B.; Skorin-Kapov, N.	R1	45 (45+0+0)	1
TKI	5,0	Komunikacijski protokoli (34396) Lovrek, I.; Ježić, G.	R1	45 (45+0+0)	1
TKI	5,0	Raspodijeljeni sustavi (34456) Lovrek, I.; Vrsalović, D.; Kušek, M.; Podnar Žarko, I.	R1	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	4,0	Automati sa svojstvom učenja (86446) Jevtić, D.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
TKI	5,0	Napredni algoritmi i strukture podataka (34395) Kalpić, D.; Hlupić, N.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Planiranje mobilnih sustava (34468) Nađ, R.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
TKI	4,0	Satelitske komunikacijske tehnologije (34471) Malarić, K.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Sigurnost u Internetu (34450) Mikuc, M.; Gledec, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Virtualna okruženja (86538) Pandžić, I.; Matković, K.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
TKI	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

TKI	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	Ro	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	Ro	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
TKI	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	3,0	Diplomski seminar (45985)	Ro	30 (30+0+0)	2
TKI	3,0	Laboratorij telekomunikacija i informatike 2 (35241) Matijašević, M.; Car, Ž.	R1	45 (15+0+30)	2

	ECTS	Vještine => a	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
TKI	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
TKI	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
TKI	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
TKI	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
TKI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	Ro	60 (30+0+30)	1, 2, 3
TKI	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
TKI	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	5,0	Formalne metode u oblikovanju sustava (34401) Bogunović, N.; Blašković, B.	R1	45 (45+0+0)	2
TKI	5,0	Pouzdanost telekomunikacijske mreže (34459) Mikac, B.; Car, Ž.	R1	45 (45+0+0)	2
TKI	5,0	Teorija prometa (34460) Kos, M.	R0	45 (45+0+0)	2
TKI	5,0	Upravljanje podacima (34455) Skočir, Z.; Vrdoljak, B.; Banek, M.	R0	45 (45+0+0)	2
TKI	5,0	Višemedijske komunikacije (34403) Matijašević, M.; Pandžić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	4,0	Brze komunikacijske mreže (34465) Bažant, A.	R1	30 (30+0+0)	2
TKI	4,0	Konkurentno programiranje (34463) Kušek, M.	R1	30 (30+0+0)	2
TKI	4,0	Pokretljivost u mrežama (34424) Matijašević, M.; Podnar Žarko, I.	R1	30 (30+0+0)	2
TKI	4,0	Pokretni programski agenti (34467) Ježić, G.; Dešić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
TKI	4,0	Posrednici umreženih sustava (86500) Srbljić, S.; Vrsalović, D.	R2	45 (30+0+15)	2
TKI	4,0	Razvoj telekomunikacijske programske podrške (34472) Car, Ž.; Carić, A.	R1	30 (30+0+0)	2
TKI	5,0	Sustavi baza podataka (34462) Baranović, M.; Zakošek, S.	R0	45 (45+0+0)	2
TKI	4,0	Upravljanje mrežom i uslugama (34469) Kunštić, M.; Randić, M.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
TKI	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
TKI	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
TKI	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
TKI	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
TKI	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
TKI	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
TKI	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
TKI	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
TKI	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2

TKI	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
TKI	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	8,0	Diplomski projekt (46410)	R3	0 (0+0+0)	3
TKI	30,0	Diplomski rad (57486)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
TKI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
TKI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
TKI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	4,0	Automati sa svojstvom učenja (86446) Jevtić, D.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
TKI	4,0	Fotoničke komunikacijske tehnologije (34478) Mikac, B.; Skorin-Kapov, N.	R1	30 (30+0+0)	3
TKI	5,0	Napredni algoritmi i strukture podataka (34395) Kalpić, D.; Hlupić, N.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Planiranje mobilnih sustava (34468) Nađ, R.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Predviđanje i marketing telekomunikacijskih usluga (34464) Podobnik, V.	R1	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Prijenos podataka (34474) (ne predaje se) Bažant, A.	R1	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
TKI	8,0	Raspodijeljeni razvoj programske potpore (86521) Žagar, M.; Crnković, I.; Čavrak, I.	R3	105 (60+0+45)	3
TKI	4,0	Satelitske komunikacijske tehnologije (34471) Malarić, K.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Sigurnost u Internetu (34450) Mikuc, M.; Gledec, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	4,0	Tehnologije elektroničkog poslovanja (34379) Skočir, Z.; Vrdoljak, B.; Banek, M.	R0	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Umrežavanje sadržaja (34446) Podnar Žarko, I.	R1	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Virtualna okruženja (86538) Pandžić, I.; Matković, K.	R1	45 (30+0+15)	1, 3

	ECTS	preporučeni izborni predmet => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	5,0	Analiza i projektiranje računalom (85975) Jakobović, D.	R1	45 (45+0+0)	3
TKI	4,0	Biomedicinska informatika (34378) Tonković, S.; Cifrek, M.; Končar, M.	R1	30 (30+0+0)	3

TKI	4,0	Energetika, okoliš i održivi razvoj (34426) Čavlina, N.; Tomšić, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Geoinformacijski sustavi (34476) Škrlec, D.	R0	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Heurističke metode optimizacija (72561) Skorin-Kapov, N.	R2	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Neizrazito, evolucijsko i neuro računarstvo (34475) Dalbelo-Bašić, B.; Golub, M.	R0	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Neuronske mreže (34429) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Obrada prirodnog jezika (34477) Dembitz, Š.	R2	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Poslovna inteligencija (34414) Baranović, M.	R1	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
TKI	4,0	Upravljanje rizikom (34387) Debrecin, N.	R1	30 (30+0+0)	3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
TKI	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
TKI	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
	4. semestar, 2. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
TKI	30,0	Diplomski rad (57486)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Radiokomunikacijske tehnologije

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	5,0	Laboratorij radiokomunikacijskih tehnologija 1 (35242) Grgić, S.; Šipuš, Z.	R1	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
RKT	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
RKT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RKT	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
RKT	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	5,0	Digitalna obradba signala (34397) Jeren, B.; Petrinović, D.	R1	45 (45+0+0)	1
RKT	5,0	Mikrovalna elektronika (86479) Bartolić, J.; Bonefačić, D.	R1	45 (38+7+0)	1
RKT	5,0	Optički komunikacijski sustavi (86492) Šipuš, Z.	R1	45 (37+8+0)	1
RKT	5,0	Slučajni procesi u sustavima (34406) Lončarić, S.; Seršić, D.	R2	45 (45+0+0)	1
RKT	5,0	Videokomunikacijske tehnologije (34410) Grgić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Kvaliteta zvuka u radiodifuziji (86470) Domitrović, H.; Petošić, A.	R0	42 (30+4+8)	1, 3
RKT	4,0	Mobilni Internet (34453) Grgić, M.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	4,0	Optičke mreže (86491) Šipuš, Z.; Medved-Rogina, B.	R1	32 (28+0+4)	1, 3
RKT	4,0	Planiranje mobilnih sustava (34468) Nađ, R.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	4,0	Satelitske komunikacijske tehnologije (34471) Malarić, K.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
RKT	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

RKT	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	Ro	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	Ro	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
RKT	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1
	2. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	3,0	Diplomski seminar (45984)	Ro	30 (30+0+0)	2
RKT	3,0	Laboratorij radiokomunikacijskih tehnologija 2 (35243) Bartolić, J.; Bonefačić, D.	R1	45 (15+0+30)	2
	ECTS	Vještine => a	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
RKT	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
RKT	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
RKT	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
RKT	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
RKT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	Ro	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RKT	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
RKT	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	5,0	Antene i propagacija (34479) Bartolić, J.; Šipuš, Z.; Zentner, R.	R1	45 (45+0+0)	2
RKT	5,0	Radiofrekvencijski sustavi (86520) Bonefačić, D.	R1	45 (40+5+0)	2
RKT	5,0	Visokofrekvencijska elektronika (34551) Modlic, B.	R0	45 (45+0+0)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Digitalna audiotehnika (34483) Ivančević, B.	R0	30 (30+0+0)	2
RKT	4,0	Digitalni radiodifuzijski sustavi (34484) Grgić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
RKT	4,0	Radijske pristupne mreže (34432) Grgić, M.; Šišul, G.	R1	30 (30+0+0)	2
RKT	4,0	Radiofrekvencijska i mikrovalna mjerenja (86519) Hrabar, S.	R2	39 (30+0+9)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
RKT	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
RKT	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
RKT	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
RKT	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
RKT	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
RKT	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
RKT	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
RKT	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
RKT	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
RKT	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
RKT	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2
	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Daljinska istraživanja i radiometrija (34500) Bartolić, J.	R1	30 (30+0+0)	2, 3, 4
RKT	4,0	Kabelske mreže za interaktivne komunikacije (34492) Kos, T.	R0	30 (30+0+0)	2, 3, 4
RKT	4,0	Radarski sustavi (34498) Bonefačić, D.	R1	30 (30+0+0)	2, 3, 4

3. semestar, 2. godina					
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	8,0	Diplomski projekt (46409)	R3	0 (0+0+0)	3
RKT	30,0	Diplomski rad (57485)	R3	0 (0+0+0)	3, 4
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
RKT	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RKT	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
RKT	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Daljinska istraživanja i radiometrija (34500) Bartolić, J.	R1	30 (30+0+0)	2, 3, 4
RKT	4,0	Ekonomija i ekologija radiokomunikacijskih sustava (72547) Malarić, K.; Šimunić, D.; Zentner, R.	R1	30 (30+0+0)	3
RKT	4,0	Energetika, okoliš i održivi razvoj (34426) Čavlina, N.; Tomšić, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
RKT	4,0	Geoinformacijski sustavi (34476) Škrlec, D.	R0	30 (30+0+0)	3
RKT	4,0	Inovativni elektromagnetski sustavi (86468) Šipuš, Z.; Hrabar, S.	R2	30 (20+0+10)	3
RKT	4,0	Kabelske mreže za interaktivne komunikacije (34492) Kos, T.	R0	30 (30+0+0)	2, 3, 4
RKT	4,0	Numerički postupci u elektromagnetizmu (34494) Štih, Ž.; Berberović, S.	R3	30 (30+0+0)	3
RKT	4,0	Procjene rizika (35217) Mikuličić, V.; Šimić, Z.	R2	30 (30+0+0)	3
RKT	4,0	Radarski sustavi (34498) Bonefačić, D.	R1	30 (30+0+0)	2, 3, 4
RKT	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
RKT	4,0	Upravljanje rizikom (34387) Debrecin, N.	R1	30 (30+0+0)	3
RKT	4,0	Zaštita komunikacijskih sustava od elektromagnetskih smetnji (75119) Malarić, K.	R1	30 (30+0+0)	3
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Kvaliteta zvuka u radiodifuziji (86470) Domitrović, H.; Petošić, A.	R0	42 (30+4+8)	1, 3
RKT	4,0	Mobilni Internet (34453) Grgić, M.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	4,0	Optičke mreže (86491) Šipuš, Z.; Medved-Rogina, B.	R1	32 (28+0+4)	1, 3
RKT	4,0	Planiranje mobilnih sustava (34468) Nađ, R.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	4,0	Satelitske komunikacijske tehnologije (34471) Malarić, K.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
RKT	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RKT	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	30,0	Diplomski rad (57485)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RKT	4,0	Daljinska istraživanja i radiometrija (34500) Bartolić, J.	R1	30 (30+0+0)	2, 3, 4
RKT	4,0	Kabelske mreže za interaktivne komunikacije (34492) Kos, T.	R0	30 (30+0+0)	2, 3, 4
RKT	4,0	Radarski sustavi (34498) Bonefačić, D.	R1	30 (30+0+0)	2, 3, 4

Računarstvo (120 ECTS)

Akademski naziv: Magistar/magistra inženjer/inženjerka računarstva (mag.ing.comp.)

Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi

1. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	5,0	Laboratorij programskog inženjerstva i informacijskih sustava 1 (35238) Hlupić, N.	R0	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
PIIS	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
PIIS	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
PIIS	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
PIIS	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	5,0	Napredni algoritmi i strukture podataka (34395) Kalpić, D.; Hlupić, N.	R1	45 (45+0+0)	1
PIIS	5,0	Napredni modeli i baze podataka (34539) Baranović, M.	R1	45 (45+0+0)	1
PIIS	5,0	Objektno oblikovanje (34454) Mornar, V.	R0	45 (45+0+0)	1
PIIS	5,0	Raspodijeljeni sustavi (34456) Lovrek, I.; Vrsalović, D.; Kušek, M.; Podnar Žarko, I.	R1	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	5,0	Analiza i projektiranje računalom (85975) Jakobović, D.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
PIIS	5,0	Multimedijske arhitekture i sustavi (34427) Kovač, M.; Mlinarić, H.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
PIIS	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
PIIS	4,0	Sigurnost u Internetu (34450) Mikuc, M.; Gledec, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	4,0	Zaštita i sigurnost informacijskih sustava (34430) (ne predaje se) Hadjina, N.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
PIIS	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	R0	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	R0	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	R0	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
PIIS	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	3,0	Diplomski seminar (45987)	R0	30 (30+0+0)	2
PIIS	3,0	Laboratorij programskog inženjerstva i informacijskih sustava 2 (35239) Fertalj, K.; Bogunović, N.; Zakošek, S.	R1	45 (15+0+30)	2

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
PIIS	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
PIIS	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
PIIS	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2

PIIS	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
PIIS	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
PIIS	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
PIIS	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	5,0	Formalne metode u oblikovanju sustava (34401) Bogunović, N.; Blašković, B.	R1	45 (45+0+0)	2
PIIS	5,0	Razvoj informacijskih sustava (34547) Fertalj, K.	R1	45 (45+0+0)	2
PIIS	5,0	Sustavi baza podataka (34462) Baranović, M.; Zakošek, S.	R0	45 (45+0+0)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	4,0	Geoprostorne baze podataka (35211) Škrlec, D.; Galić, Z.	R1	30 (30+0+0)	2
PIIS	4,0	Interakcija čovjeka i računala (34517) Glavinić, V.	R1	30 (30+0+0)	2
PIIS	4,0	Napredne mreže računala (34512) Glavinić, V.	R1	30 (30+0+0)	2
PIIS	5,0	Napredni operacijski sustavi (34513) Golub, M.	R1	45 (45+0+0)	2
PIIS	4,0	Paralelno programiranje (34524) Jakobović, D.	R1	30 (30+0+0)	2
PIIS	4,0	Posrednici umreženih sustava (86500) Srbljić, S.; Vrsalović, D.	R2	45 (30+0+15)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
PIIS	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
PIIS	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
PIIS	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
PIIS	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
PIIS	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
PIIS	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
PIIS	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
PIIS	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
PIIS	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2

PIIS	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
PIIS	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	8,0	Diplomski projekt (46411)	R3	0 (0+0+0)	3
PIIS	30,0	Diplomski rad (57487)	R3	0 (0+0+0)	3, 4
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
PIIS	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
PIIS	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
PIIS	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	4,0	Biomedicinska informatika (34378) Tonković, S.; Cifrek, M.; Končar, M.	R1	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Ekspertni sustavi (34371) Bogunović, N.	R1	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Energetika, okoliš i održivi razvoj (34426) Čavlina, N.; Tomšić, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Geoinformacijski sustavi (34476) Škrlec, D.	R0	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Heurističke metode optimizacija (72561) Skorin-Kapov, N.	R2	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Interaktivni simulacijski sustavi (72574) Ćosić, K.	R2	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Neizrazito, evolucijsko i neuro računarstvo (34475) Dalbelo-Bašić, B.; Golub, M.	R0	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Neuronske mreže (34429) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Procjene rizika (35217) Mikuličić, V.; Šimić, Z.	R2	30 (30+0+0)	3
PIIS	5,0	Računala i procesi (34418) Žagar, M.; Čavrak, I.	R0	45 (45+0+0)	3
PIIS	4,0	Upravljanje rizikom (34387) Debrecin, N.	R1	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Virtualna okruženja (86538) Pandžić, I.; Matković, K.	R1	45 (30+0+15)	3
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	5,0	Analiza i projektiranje računalom (85975) Jakobović, D.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
PIIS	5,0	Multimedijske arhitekture i sustavi (34427) Kovač, M.; Mlinarić, H.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
PIIS	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	1, 3

PIIS	4,0	Poslovna inteligencija (34414) Baranović, M.	R1	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
PIIS	8,0	Raspodijeljeni razvoj programske potpore (86521) Žagar, M.; Crnković, I.; Čavrak, I.	R3	105 (60+0+45)	3
PIIS	4,0	Sigurnost u Internetu (34450) Mikuc, M.; Gledec, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	4,0	Tehnologije elektroničkog poslovanja (34379) Skočir, Z.; Vrdoljak, B.; Banek, M.	R0	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
PIIS	4,0	Zaštita i sigurnost informacijskih sustava (34430) (ne predaje se) Hadjina, N.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
PIIS	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
PIIS	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
	4. semestar, 2. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
PIIS	30,0	Diplomski rad (57487)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Računalno inženjerstvo

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	5,0	Laboratorij računalnog inženjerstva 1 (86473) Kovač, M.	R0	70 (10+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
RI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
RI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
RI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	5,0	Multimedijske arhitekture i sustavi (34427) Kovač, M.; Mlinarić, H.	R0	45 (45+0+0)	1
RI	5,0	Napredni algoritmi i strukture podataka (34395) Kalpić, D.; Hlupić, N.	R1	45 (45+0+0)	1
RI	5,0	Računala i procesi (34418) Žagar, M.; Čavrak, I.	R0	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Alati za razvoj digitalnih sustava (86445) Vučić, M.	R1	36 (30+0+6)	1, 3
RI	5,0	Analiza i projektiranje računalom (85975) Jakobović, D.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RI	4,0	Integracija na razini sustava (SoC) (34529) (ne predaje se) Radej, J.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RI	4,0	Memorijski sustavi (34520) Sruk, V.	R2	30 (30+0+0)	1, 3
RI	5,0	Napredni modeli i baze podataka (34539) Baranović, M.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RI	5,0	Objektno oblikovanje (34454) Mornar, V.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RI	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
RI	4,0	Zaštita i sigurnost informacijskih sustava (34430) (ne predaje se) Hadjina, N.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
RI	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3

RI	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	Ro	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	Ro	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
RI	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	3,0	Diplomski seminar (45988)	Ro	30 (30+0+0)	2
RI	3,0	Laboratorij računalnog inženjerstva 2 (35223) Bogunović, N.; Ribarić, S.; Sruk, V.; Jelenković, L.	R1	45 (15+0+30)	2

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
RI	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
RI	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
RI	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
RI	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
RI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	Ro	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RI	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2
RI	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2

	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	5,0	Formalne metode u oblikovanju sustava (34401) Bogunović, N.; Blašković, B.	R1	45 (45+0+0)	2
RI	5,0	Pouzdanost računalnih sustava (34505) Sruk, V.	R2	45 (45+0+0)	2
RI	5,0	Projektiranje digitalnih sustava (34508) Ribarić, S.	R1	45 (45+0+0)	2
RI	5,0	Sustavi za rad u stvarnom vremenu (86529) Jelenković, L.	R1	45 (40+0+5)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Interakcija čovjeka i računala (34517) Glavinić, V.	R1	30 (30+0+0)	2
RI	4,0	Napredne mreže računala (34512) Glavinić, V.	R1	30 (30+0+0)	2
RI	5,0	Napredni operacijski sustavi (34513) Golub, M.	R1	45 (45+0+0)	2
RI	4,0	Oblikovanje programskih jezika (34544) (ne predaje se) Basch, D.	R0	30 (30+0+0)	2
RI	4,0	Operacijski sustavi za ugrađena računala (34523) Jelenković, L.	R1	30 (30+0+0)	2
RI	4,0	Paralelno programiranje (34524) Jakobović, D.	R1	30 (30+0+0)	2
RI	4,0	Posrednici umreženih sustava (86500) Srbljić, S.; Vrsalović, D.	R2	45 (30+0+15)	2
RI	4,0	Projektiranje ugradbenih računalnih sustava (86513) Vučić, M.; Petrinović, D.	R1	38 (30+0+8)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
RI	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
RI	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
RI	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
RI	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
RI	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
RI	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
RI	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
RI	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2
RI	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
RI	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2

RI	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	8,0	Diplomski projekt (46412)	R3	0 (0+0+0)	3
RI	30,0	Diplomski rad (57488)	R3	0 (0+0+0)	3, 4
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
RI	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RI	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
RI	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Alati za razvoj digitalnih sustava (86445) Vučić, M.	R1	36 (30+0+6)	1, 3
RI	5,0	Analiza i projektiranje računalom (85975) Jakobović, D.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RI	4,0	Integracija na razini sustava (SoC) (34529) (ne predaje se) Radej, J.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RI	4,0	Memorijski sustavi (34520) Sruk, V.	R2	30 (30+0+0)	1, 3
RI	5,0	Napredni modeli i baze podataka (34539) Baranović, M.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RI	5,0	Objektno oblikovanje (34454) Mornar, V.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RI	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
RI	8,0	Raspodijeljeni razvoj programske potpore (86521) Žagar, M.; Crnković, I.; Čavrak, I.	R3	105 (60+0+45)	3
RI	4,0	Zaštita i sigurnost informacijskih sustava (34430) (ne predaje se) Hadjina, N.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	4,0	Biomedicinska informatika (34378) Tonković, S.; Cifrek, M.; Končar, M.	R1	30 (30+0+0)	3
RI	5,0	Digitalna obradba signala (34397) Jeren, B.; Petrinović, D.	R1	45 (45+0+0)	3
RI	4,0	Ekspertni sustavi (34371) Bogunović, N.	R1	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Energetika, okoliš i održivi razvoj (34426) Čavlina, N.; Tomšić, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Heurističke metode optimizacija (72561) Skorin-Kapov, N.	R2	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Izvori napajanja elektroničkih uređaja (86469) Cifrek, M.; Krois, I.	R1	45 (30+0+15)	3
RI	4,0	Neizrazito, evolucijsko i neuro računarstvo (34475) Dalbelo-Bašić, B.; Golub, M.	R0	30 (30+0+0)	3

RI	4,0	Neuronske mreže (34429) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Poslovna inteligencija (34414) Baranović, M.	R1	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Računalni vid (34416) Ribarić, S.	R1	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Upravljanje rizikom (34387) Debrecin, N.	R1	30 (30+0+0)	3
RI	4,0	Virtualna okruženja (86538) Pandžić, I.; Matković, K.	R1	45 (30+0+15)	3

	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
RI	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RI	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RI	30,0	Diplomski rad (57488)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Računarska znanost

	1. semestar, 1. godina				
	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	5,0	Laboratorij računarske znanosti 1 (35224) Ribarić, S.	R1	90 (30+0+60)	1
	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	4,0	Natjecateljsko programiranje (65973) Gledec, G.	R1	60 (30+0+30)	1
RZ	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
RZ	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RZ	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
RZ	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Uvod u bridž (54600) Brkljačić, T.	R1	60 (30+0+30)	1
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 15	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	5,0	Analiza i projektiranje računalom (85975) Jakobović, D.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Napredni algoritmi i strukture podataka (34395) Kalpić, D.; Hlupić, N.	R1	45 (45+0+0)	1
RZ	5,0	Raspoznavanje uzoraka (34404) Ribarić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
RZ	5,0	Strojno učenje (57394) Dalbelo-Bašić, B.; Šnajder, J.	R2	45 (45+0+0)	1
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	5,0	Multimedijske arhitekture i sustavi (34427) Kovač, M.; Mlinarić, H.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Napredni modeli i baze podataka (34539) Baranović, M.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Objektno oblikovanje (34454) Mornar, V.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Računala i procesi (34418) Žagar, M.; Čavrak, I.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	4,0	Računalna grafika (86516) Mihajlović, Ž.	R1	36 (30+0+6)	1, 3
RZ	4,0	Računalni vid (34416) Ribarić, S.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
RZ	5,0	Raspodijeljeni sustavi (34456) Lovrek, I.; Vrsalović, D.; Kušek, M.; Podnar Žarko, I.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3

RZ	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	Ro	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	4,0	Diskretna matematika (34556) Krnić, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Ekstremalna kombinatorika (72538) Aglić-Aljinović, A.	R2	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Kompleksna analiza (34552) Elezović, N.; Korkut, L.	Ro	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Kvantna računala (34566) Horvat, D.; Ilijić, S.	R3	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Matematička logika i izračunljivost (61648) Vuković, M.	Ro	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Osnove fizike plazme (70068) Pleslić, S.	R1	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Osnove nuklearne fizike (86496) Pevec, D.	R3	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Stohastički procesi (34567) Elezović, N.	Ro	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere (34561) Pašić, M.	R3	45 (45+0+0)	1
RZ	4,0	Uvod u nanoznanost (83934) Borjanović, V.	R1	45 (45+0+0)	1

2. semestar, 1. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	3,0	Diplomski seminar (45989)	Ro	30 (30+0+0)	2
RZ	3,0	Laboratorij računarske znanosti 2 (35225) Bogunović, N.	R1	45 (15+0+30)	2

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	4,0	Izrada web-projekta (81677) Podobnik, V.	R1	75 (30+0+45)	2
RZ	2,0	Napredni LabVIEW (86483) Malarić, R.; Havelka, J.	R2	60 (30+0+30)	2
RZ	3,0	Osnove izrade PHP aplikacija (58312)	R1	45 (30+0+15)	2
RZ	1,5	Osnove korištenja operacijskog sustava Linux (86495) Groš, S.	R1	15 (15+0+0)	2
RZ	4,0	Osnove programskog jezika Java (38047)	R1	75 (60+0+15)	2
RZ	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	Ro	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RZ	3,0	Primijenjene osnove fotografije (41422) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (30+0+45)	2

RZ	2,0	Šah (69392) Malarić, K.	R1	60 (30+0+30)	2
	ECTS	Teorijski predmeti profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 10	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	5,0	Formalne metode u oblikovanju sustava (34401) Bogunović, N.; Blašković, B.	R1	45 (45+0+0)	2
RZ	5,0	Napredni operacijski sustavi (34513) Golub, M.	R1	45 (45+0+0)	2
	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	4,0	Digitalna obrada i analiza slike (34368) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	2
RZ	4,0	Inteligentni multiagentski sustavi (34545) Hrkać, T.	R1	30 (30+0+0)	2
RZ	4,0	Interakcija čovjeka i računala (34517) Glavinić, V.	R1	30 (30+0+0)	2
RZ	4,0	Napredne mreže računala (34512) Glavinić, V.	R1	30 (30+0+0)	2
RZ	4,0	Oblikovanje programskih jezika (34544) (ne predaje se) Basch, D.	R0	30 (30+0+0)	2
RZ	4,0	Operacijski sustavi za ugrađena računala (34523) Jelenković, L.	R1	30 (30+0+0)	2
RZ	4,0	Paralelno programiranje (34524) Jakobović, D.	R1	30 (30+0+0)	2
RZ	4,0	Posrednici umreženih sustava (86500) Srbljić, S.; Vrsalović, D.	R2	45 (30+0+15)	2
RZ	5,0	Pouzdanost računalnih sustava (34505) Sruk, V.	R2	45 (45+0+0)	2
RZ	4,0	Računalna animacija (86515) Mihajlović, Ž.	R1	30 (22+0+8)	2
RZ	5,0	Sustavi za rad u stvarnom vremenu (86529) Jelenković, L.	R1	45 (40+0+5)	2
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	2,0	Biblijska teologija (57261) Rebić, A.	R2	30 (30+0+0)	2
RZ	2,0	Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi (57262) Petrović, B.	R0	30 (30+0+0)	2
RZ	2,0	Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti (46418) Petrak, J.	R0	30 (30+0+0)	2
RZ	2,0	Povijesni tijek hrvatske kulture (57263) (ne predaje se) Botica, S.	R0	30 (30+0+0)	2
RZ	2,0	Uvod u upravljanje znanjem (81678) Pleslić, S.	R1	30 (30+0+0)	2
	ECTS	Predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 4	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	4,0	Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti (34555) Županović, V.	R0	45 (45+0+0)	2
RZ	4,0	Financijska matematika (68986) Velčić, I.	R1	45 (45+0+0)	2
RZ	4,0	Fizika lasera (86467) Bistričić, L.	R1	49 (45+0+4)	2
RZ	4,0	Fizika materijala (34565) Petković, T.; Horvat, D.; Borjanović, V.	R2	45 (45+0+0)	2
RZ	4,0	Fourierova analiza (34557) Elezović, N.	R0	45 (45+0+0)	2

RZ	4,0	Linearna algebra (34563) Žubrinić, D.	R0	45 (45+0+0)	2
RZ	4,0	Numerička matematika (34553) Korkut, L.	R1	45 (45+0+0)	2
RZ	4,0	Teorija grafova (34560) Pavčević, M.	R0	45 (45+0+0)	2

3. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	8,0	Diplomski projekt (46414)	R3	0 (0+0+0)	3
RZ	30,0	Diplomski rad (57489)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

	ECTS	Vještine => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 0	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	3,0	Osnove analogne i digitalne fotografije (38187) Đurek, M.; Gledec, G.	R1	75 (45+0+30)	1, 3
RZ	2,0	Osnove snimanja i obrade glazbe (71794)	R0	60 (30+0+30)	1, 2, 3
RZ	3,0	Programiranje u Haskellu (86388) Šnajder, J.	R2	45 (30+0+15)	1, 3
RZ	4,0	Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi (79087)	R1	30 (30+0+0)	1, 3

	ECTS	preporučeni izborni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 12	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	4,0	Biomedicinska informatika (34378) Tonković, S.; Cifrek, M.; Končar, M.	R1	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Ekspertni sustavi (34371) Bogunović, N.	R1	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Geoinformacijski sustavi (34476) Škrlec, D.	R0	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Heurističke metode optimizacija (72561) Skorin-Kapov, N.	R2	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Interaktivni simulacijski sustavi (72574) Ćosić, K.	R2	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Memorijski sustavi (34520) Sruk, V.	R2	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Multisenzorski sustavi i lokomocija (34546) Medved, V.	R3	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Neizrazito, evolucijsko i neuro računarstvo (34475) Dalbelo-Bašić, B.; Golub, M.	R0	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Neuronske mreže (34429) Lončarić, S.	R2	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Operacijska istraživanja (34384) Kalpić, D.	R3	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Poslovna inteligencija (34414) Baranović, M.	R1	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Računalno modeliranje fizioloških sustava (86517) (ne predaje se) Magjarević, R.; Lacković, I.	R1	45 (45+0+0)	3
RZ	4,0	Sigurnost u Internetu (34450) Mikuc, M.; Gledec, G.	R1	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Upravljanje projektima (34431) Fertalj, K.; Car, Ž.	R1	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Upravljanje rizikom (34387) Debrecin, N.	R1	30 (30+0+0)	3
RZ	4,0	Virtualna okruženja (86538) Pandžić, I.; Matković, K.	R1	45 (30+0+15)	3

	ECTS	Predmeti specijalizacije profila => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 8	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	5,0	Analiza i projektiranje računalom (85975) Jakobović, D.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Multimedijske arhitekture i sustavi (34427) Kovač, M.; Mlinarić, H.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Napredni modeli i baze podataka (34539) Baranović, M.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Objektno oblikovanje (34454) Mornar, V.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	5,0	Računala i procesi (34418) Žagar, M.; Čavrak, I.	R0	45 (45+0+0)	1, 3
RZ	4,0	Računalna grafika (86516) Mihajlović, Ž.	R1	36 (30+0+6)	1, 3
RZ	4,0	Računalni vid (34416) Ribarić, S.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	4,0	Računarstvo zasnovano na uslugama (86518) Srbljić, S.	R1	45 (30+0+15)	1, 3
RZ	5,0	Raspodijeljeni sustavi (34456) Lovrek, I.; Vrsalović, D.; Kušek, M.; Podnar Žarko, I.	R1	45 (45+0+0)	1, 3
	ECTS	Humanistički ili društveni predmeti => broj ECTS bodova koje je potrebno odabrati: najmanje 2	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	2,0	Biblijska teologija 2 (86501) Bilić, N.	R2	30 (25+5+0)	1, 3
RZ	2,0	Dizajniranje organizacije (46421) Sikavica, P.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije (46417) (ne predaje se) Bubaš, G.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Organizacijska psihologija (46419) Brkljačić, T.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama (46420) Bilas, V.; Bilas, V.	R1	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Pravo društava kapitala Europske unije (57260) Horak, H.	R0	30 (30+0+0)	1, 3
RZ	2,0	Produkcija medijskih i multimedijskih projekata (46422) (ne predaje se) Mihletić, V.	R0	30 (30+0+0)	1, 3

4. semestar, 2. godina

	ECTS	Obvezni predmeti	Eng. raz.	Sem. opt.	Sem.
RZ	30,0	Diplomski rad (57489)	R3	0 (0+0+0)	3, 4

Predmeti

Adaptivno i robusno upravljanje 34367

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	67,5
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Zoran Vukić

Prof. dr. sc. Željko Ban

Opis predmeta

Uvod: Problem upravljanja sustava koji su vremenski promjenjivi. Primjeri takvih sustava. Razlika između adaptivnog i robusnog upravljanja. Strukture kod adaptivnog upravljanja (s prethodno ugođenim pojačanjem (gain scheduling), s referentnim modelom (MRAS)). Samougađajući regulator. Rekurzivni postupak najmanjih kvadrata i prošireni postupak najmanjih kvadrata u identifikaciji parametara. Otklanjanje patoloških pojava tijekom estimacije parametara procesa. Stabilnost, konvergencija i robusnost. Sinteza STR regulatora postupkom postavljanja polova/nula. Stohastičko adaptivno upravljanje: minimum varijansni regulator (MV). Robusno upravljanje. Uvod. Vrste neizvjesnosti parametara (strukturirana i nestrukturirana neizvjesnost parametara). Teorem malog pojačanja. Analiza robusne stabilnosti po Karitonovu.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati sustave pogodne za primjenu adaptivnog upravljanja
2. Imenovati metode pogodne za upravljanje sustavima s promjenjivim parametrima
3. Razlikovati procese pogodne za primjenu MRAS i samopodešavajućih regulatora
4. Primijeniti metode adaptivnog upravljanja s referentnim modelom
5. Primijeniti rekurzivnu metodu identifikacije parametara
6. Primijeniti metodu sinteze postavljanjem polova i nula
7. Prepoznati vrste neizvjesnosti parametara
8. Analizirati robusnu stabilnost primjenom teorema malog pojačanja i teorema Kharitonova

Opće kompetencije

Studenti će biti sposobni primjeniti usvojeno znanje na procese kojima se mijenjauju parametri s vrmeenom. Upoznat će se s osnovnim konceptima adaptivnog i robusnog upravljanja.

Oblici nastave

» Predavanja

» Provjere znanja
» Konzultacije
» Poslije predavanja.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	30 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodna razmatranja o predmetu: pregled nastavnih cjelina, organizacija provedbe nastave i ispita. Pregled metoda adaptivnog upravljanja. Primjeri.
2. Adaptivno upravljanje s promjenjivim pojačanjem.
3. Adaptivno upravljanje s referentnim modelom i parametarskom adaptacijom.
4. Adaptivno upravljanje s referentnim modelom i signalnom adaptacijom.
5. Adaptivno upravljanje s kliznim režimom.
6. Metode adaptivnog upravljanja sa samopodesivim regulatorom. Identifikacija modela.
7. Identifikacija parametara (dinamika, perzistencija, izvod min square, bias)
8. Međuispit.
9. Upravljanje po minimumu varijance
10. LQG adaptivno upravljanje.
11. Adaptivno upravljanje sa samopodesivim regulatorom na bazi postavljanja polova. Razlikovanje primjene adaptivnog i robusnog upravljanja.
12. Robusno upravljanje. Strukturirane i nestrukturirane neizvjesnosti.
13. Primjena teorema malog pojačanja.
14. Primjena teorema Kharitonova.
15. Završni ispit

Literatura

Z. Vukić (2000). A Tutorial on Adaptive Control: The Self-tuning Approach, IEEE Southeastcon

P. E. Wellstead; M. P. Zarrop (1991). Self-tuning Systems - Control and Signal Processing, John Wiley & Sons.

K.J. Astrom; B. Wittenmark (2008). Adaptive Control, Dover Publication

S. Sastry; M. Bodson (1989). Adaptive Control: Stability, Convergence, Robustness, Prentice Hall Inc.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Adaptive Control Systems, Cambridge
» , Cambridge
» , Cambridge
» Adaptive Control, Cambridge
» Adaptive Control, Lund University
» Nonlienar and Adaptive Control Systems, Manchester University and UMIST

Akustika prostora

86444

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	8
Laboratorijske vježbe	8
Izvođači vježbi	
Dr. sc. Sanja Grubeša	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Hrvoje
Domitrović

Opis predmeta

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

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Procijeniti akustičke osobine prostora.
2. Kreirati rješenje akustičke obrade.
3. Odabrati elemente akustičke obrade.
4. Dizajnirati akustičke elemente.
5. Primijeniti stečeno znanje na proračun vremena odjeka, razumljivosti govora i jasnoće galzbe u prostoru za publiku.
6. Povezati akustičke zahtjeve u projektni zadatak
7. Procijeniti kritične akustičke parametre obzirom na namjenu prostora

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za razumijevanje pojava koje prate zvuk u prostoru. Studenti dobivaju neophodna znanja potrebna za definiranje akustičkih zahtjeva pojedinih prostora te njihovu akustičku obradu.

Oblici nastave

» Predavanja
» Auditorne vježbe
  » audiotorne vježbe su vezane uz cjeline 6, 7, 10 i 11.
» Laboratorijske vježbe
  » laboratorijske vježbe se izvode u 4 ciklusa po 2 sata.

» Stjecanje vještina
  » Grupe od 2 studenta samostalno izrađuju i prezentiraju projekt akustičke obrade zadanog prostora.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	75 %	10 %	75 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	35 %	0 %	35 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	65 %

Tjedni plan nastave

1. Širenje zvuka u prostoru.
2. Utjecaj oblika i volumena na akustičke osobine prostora.
3. Objektivni i subjektivni parametri akustičke kvalitete prostora.
4. Metode vrednovanja akustičke kvalitete prostora.
5. Akustički elementi: apsorberi, difuzori i reflektori zvuka.
6. Proračun akustičkih elemenata.
7. Proračun osnovnih akustičkih parametara prostora. Simulacija akustičkih svojstava prostora pomoću računala.
8. Međuispit
9. Akustički zahtjevi za tipične prostore (predavaonice, kazališta, koncertne dvorane, višenamjenske dvorane).
10. Projektiranje prostora za govor.
11. Projektiranje prostora za glazbu. Projektiranje višenamjenskih prostora.
12. Određivanje subjektivnih parametara akustičke kvalitete prostora.
13. Mjerenje objektivnih parametara akustičke kvalitete prostora.
14. Korelacija objektivnih i subjektivnih parametara akustičke kvalitete prostora.
15. Završni ispit

Literatura

H. Kuttruff (2009). Room Acoustics, 5 edititon, Spon Press

M.D. Egan (2007). Architectural Acoustics, J. Ross Publishing

M. Long (2005). Architectural Acoustics (Applications of Modern Acoustics), Academic Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Akustik I, ETH Zurich
» Engineering Acoustics, University of Twente
» Engineering Acoustics, UCLA

Alati za razvoj digitalnih sustava

86445

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mladen Vučić

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	6

Izvodač predavanja
Dr. sc. Goran Molnar

Izvođači vježbi
Dr. sc. Goran Molnar
Marko Butorac, dipl. ing.

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Eventualne izmjene u načinu bodovanja bit će objavljene na prvom predavanju.

Opis predmeta

Trendovi u razvoju složenih digitalnih sustava. Razvoj digitalnih sustava pomoću jezika za opis sklopovlja (HDL). Hijerahijski dizajn. Modeliranje elemenata i toka podataka. HDL model; sučelje i unutrašnja građa. Dizajn digitalnog sustava; referentni model, ispitno okruženje, fizički ostvariv model. Sučelje modela prema razvojnoj okolini. Organizacija koda. Praktični aspekti sinteze sklopovlja pomoću HDL jezika. Implementacija. Funkcijska i vremenska simulacija modela implementiranog sklopa. Specifičnosti projektiranja kombinacijskih i sekvencijalnih funkcija. Dizajn logičkih automata primjenom HDL jezika. Sklopovske izvedbe sustava za digitalnu obradu signala. Arhitekture novih generacija programabilnih logičkih sklopova (CPLD) i polja (FPGA). Pregled suvremenih tehnologija izvedbe, načina konfiguriranja i verifikacije. Intelektualno vlasništvo. Razvojni sustavi i alati. Primjer dizajna.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati postupak projektiranja složenih digitalnih sustava
2. Opisati arhitekturu FPGA sklopova
3. Koristiti jezik VHDL
4. Razviti digitalni sustav korištenjem jezika VHDL
5. Raščlaniti zahtjeve postavljene na digitalni sustav
6. Integrirati više digitalnih podsustava u cjelovit sustav
7. Analizirati rezultate ispitivanja digitalnog sustava

Opće kompetencije

Student stječe specijalistička znanja iz projektiranja složenih digitalnih sustava pomoću jezika za opis sklopovlja.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	15 %	0 %	15 %
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			50 %	75 %

Napomena / komentar:
Student stječe pravo na prolaz ako je na pisanim provjerama stekao barem 50% bodova.

Tjedni plan nastave

1. Modeliranje digitalnih sustava. Razvoj jezika za opis sklopovlja. Princip razvoja digitalnih sustava pomoću jezika za opis sklopovlja.
2. Elementi jezika VHDL. Objekti i tipovi objekata. Skalarni tipovi. Podtipovi. Pretvorbe tipova.
3. Atributi skalarnih tipova. Atributi signala. Građa VHDL modela. Deklaracija entiteta. Arhitektura. Proces. Slijedni izrazi.
4. Kašnjenje. Zahtjevi za provjeru. Složeni tipovi objkata. Rad s komponentama.
5. Pogon signala iz više izvora. Dizajn digitalnog sustava. Referentni model, ispitno okruženje, fizički ostvariv model.
6. Organizacija koda: potprogrami, paketi i biblioteke, komponente i konfiguracije.
7. Mjera složenosti digitalnog sklopovlja. Faze razvoja digitalnog sustava. Tehnologija za implementaciju digitalnih sustava. Programabilna logička polja.
8. Međuispit.
9. Osnovni element sinkronog dizajna i njegova implementacija. Aritmetičke operacije i njihova implementacija. Implementacija osnovnih logičkih funkcija na programabilnim logičkim poljima.
10. Razvoj modela za ciljanu implementacijsku platformi. Modeliranje memorija i množila i njihova implementacija na programabilnom logičkim poljima. Modeliranje ulazno-izlaznih blokova.
11. Modeliranje automata s konačnim brojem stanja i njihova implementacija na programabilnim logičkim poljima.
12. Rad sa simulatorom. Integracija i ispitivanje digitalnog sustava. Razvoj generičkih komponenata.
13. Datoteke u VHDL modelima. Primjena datoteka u ispitivanju i sintezi. Primjena datoteka u ispitnim okruženjima.
14. Korisnički atributi. Postavljanje zahtjeva na priključke i brzinu rada sklopovlja. Alati za automatsko generiranje VHDL modela.
15. Završni ispit.

Literatura

Mladen Vučić, Goran Molnar (2003). Alati za razvoj digitalnih sustava - Materijali za predavanja I, II i III, FER

Marko Butorac, Goran Molnar, Mladen Vučić (2009). Alati za razvoj digitalnih sustava - Upute za praktični rad I, FER

Peter J. Ashenden (2008). The Designers Guide to VHDL, Morgan Kaufmann

Pong P. Chu (2008). FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version, John Wiley and Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Entwurf digitaler Systeme mit VHDL, TU Munchen
» Praktikum VHDL, TU Munchen
» Praktikum Systementwurf mit VHDL, TU Munchen
» Verifikation digitaler Schaltungen, TU Munchen

Analiza elektroenergetskog sustava 34438

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Zdravko Hebel

Opis predmeta

Općenito o analizi elektroenergetskih sustava. Jednadžbe mreže. Matematički modeli elementa mreže: elektrane i generatori, transformatori, vodovi, prigušnice, sinkroni kompenzatori i kondenzatorske baterije. Matrica admitancije čvorišta. Matrica impedancije čvorišta. Matematički postupci za proračun tokova smaga. Gaussov i Gauss-Seidelov postupak, Newton-Raphsonov osnovni i brzi razdvojeni postupak. Numeričko rješavanje uz korištenje svojstava rijetkih matrica. Pojednostavljeni modeli za rješavanje tokova snaga. Istosmjerni model. Trofazni tokovi snaga. Proračun kratkog spoja (simetrični i nesimetrični kratki spoj).

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati postupak određivanja vektora stanja elektroenergetskog sustava
2. Objasniti matematičke postupke proračuna tokova snaga i kratkog spoja
3. Izračunati vektor stanja elektroenergetskog sustava
4. Analizirati električne prilike u elektroenergetskom sustavu
5. Planirati pogon elektroenergetskog sustava
6. Procijeniti stanje sigurnosti elektroenergetskog sustava

Opće kompetencije

Studenti ce stjeći znanja o modeliranju i analizi elektroenergetskog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz tri nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od četiri tjedna nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava četiri tjedana nastave i drugi međuispit. Treći ciklus ima četiri tjedna nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.

» Provjere znanja
  » dva međuispita i konačni ispit
» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.
» Ostalo
  » domaće zadaće

Način ocjenjivanja

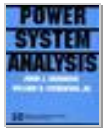
Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	10 %	50 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Općenito o analizi elektroenergetskih sustava.
2. Jednadžbe mreže.
3. Matematički modeli elementa mreže: elektrane i generatori.
4. Matematički modeli elementa mreže: transformatori i vodovi.
5. Matematički modeli elementa mreže: prigušnice, sinkroni kompenzatori i kondenzatorske baterije.
6. Matrica admitancije čvorišta.
7. Matrica impedancije čvorišta.
8. Matematički postupci za proračun tokova snaga.
9. Gaussov i Gauss-Seidelov postupak.
10. Newton-Raphsonov osnovni i brzi razdvojeni postupak.
11. Numeričko rješavanje uz korištenje svojstava rijetkih matrica.
12. Pojednostavljeni modeli za rješavanje tokova snaga.
13. Istosmjerni model.
14. Trofazni tokovi snaga.
15. Proračun kratkog spoja (simetrični i nesimetrični kratki spoj).

Literatura

Glenn W. Stagg, Ahmed H. El-Abiad (1968). Computer methods in power system analysis, McGraw-Hill



Joseph J. Grainger, William D. Stevenson (1994). Power System Analysis, McGraw-Hill Education

Jos Arrillaga, C. P. Arnold (1990). Computer Analysis of Power Systems, Wiley

Atif S. Debs (1988). Modern Power System Control and Operation, Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power System Analysis, Manchester University and UMIST
» Power System Analysis I, TU Delft

Analiza i obrada audioinformacija 34554

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro

Sati nastave

Predavanja	30

Izvođač predavanja

Doc. dr. sc. Antonio Petošić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	91

Nositelj

Prof. dr. sc.
Siniša Fajt

Opis predmeta

Analiza i obrada audioinformacija značajna je u svim vidovima suvremenih komunikacijskih sustava i tehnologija. Stoga je potrebno poznavati: Detekcija i klasifikacija akustičkih signala. Vremenska i frekvencijska prezentacija audio signala i sustava. Teorija i primjena frekvencijske analize (MLSSA, TDS, ETC i sl.). Autokorelacijska funkcija i spektar akustičkog signala. Filtri i tehnike filtriranja. Brza Fourierova transformacija i filtarska analiza tranzijentnih signala. Križni spektar. Koherencija. Funkcije frekvencijskog odziva. Korelacijske funkcije. Funkcije impulsnog odziva. Kepstralna analiza. Utjecaja parametara prostora na impulsni odziv u akustičkim tehnologijama. Vizualizacija zvučnog polja. Sinteza akustičkog signala.

Vrsta predmeta

» Elektronika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati različite tipove akustičkih signala
2. Ispitati elektroakustički sustav pomoću ulazne i izlazne audioinformacije
3. Primijeniti različite filtre i tehnike filtriranja
4. Primijeniti koherenciju signala
5. Primijeniti funkcije frekvencijskog odziva
6. Analizirati utjecaj parametara prostora na impulsni odziv u akustičkim tehnologijama
7. Opisati vizualizaciju zvučnog polja
8. Vrednovati sintezu akustičkog signala

Opće kompetencije

Ovladavanje modernom teorijom procesiranja akustičkog signala i njene primjene, pri analizi i sintezi, s obzirom na parametre obrade u komunikacijskim sustavima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima

» Demonstracijske vježbe
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Samostalna izrada domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	15 %	50 %	15 %
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje
2. Teorija frekvencijske analize 1. dio
3. Teorija frekvencijske analize 2. dio
4. Teorija frekvencijske analize 3. dio
5. Generiranje i analiza složenog signala
6. Filtarska analiza
7. Dvokanalna analiza
8. Međuispit
9. Kepstar
10. Mjerenje na četveropolima
11. Vizualizacija zvučnog polja
12. Sinteza akustičkog signala
13. Prijenosne funkcije prostorije i akustička virtualizacija
14. Akustička mjerenja prostora
15. Završni ispit

Literatura

R. B. Randall (1987). Frequency analysis, Bruel & Kjaer

M. Kahrs, Karlheinz Brandenburg (1998). Applications of digital signal processing to audio and acoustics M. Kahrs, Kluwer Academic Publiser

S. V. Vashegi (2008). Advanced digital signal processing and noise reduction, John Wiley & Sons Ltd

G. Longo, B. Picinbono (1989). Time and frequency representation of signals and systems, Springer Verlag

Jens Trampe Broch (1981). Principles of Analog and Digital Frequency Analysis, Tapir

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Digital Audio Signal Processing, Stanford
» Signal processing in acoustics and audio, University of Twente
» Audiokommunikation, TU Munchen

Analiza i projektiranje računalom

85975

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Doc. dr. sc. Domagoj Jakobović

Opis predmeta

U predmetu se proučava uloga računala u analizi i projektiranju tehničkih objekata i sustava. Opisuju se pogreške u postupcima analize, algoritmi za rješavanje linearnih sustava te uporabivi postupci nelinearnog optimiranja. Navode se primjeri postupaka evolucijskog izračunavanja. Gradivo obuhvaća i pregled analize prijelaznih pojava numeričkim postupcima te analizu linearnih i nelinearnih kontinuiranih i diskretnih dinamičkih sustava po pitanju stabilnosti i kaotičnosti sustava. Razmatra se i pitanje složenosti algoritama uporabljenih u navedenoj problematici.

Vrsta predmeta

- Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Računarska znanost (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati optimizacijski problem
2. Primijeniti neki od postupaka nelinearne optimizacije
3. Usporediti različite pristupe rješavanja optimizacijskog problema
4. Definirati preciznost prikaza realnih brojeva na računalu
5. Definirati problem rješavanja sustava diferencijalnih jednadžbi
6. Primijeniti neki od postupaka numeričke integracije
7. Usporediti točnost i stabilnost postupaka numeričke integracije

Opće kompetencije

Studenti će moći odrediti utjecaj konačne preciznosti računalno prikazanih vrijednosti na kvalitetu izračuna. Studenti će također moći primijeniti različite determinističke i stohastičke postupke optimiranja u cilju rješavanja problema u inženjerskoj praksi. U sklopu samostalnog rada bit će projektiran sustav koji će uključivati uporabu dekompozicijskih postupaka i postupaka nelinearnog optimiranja. Studenti će se osposobiti za rješavanje problema u dinamičkim sustavima korištenjem postojećih metoda ili prilagodbom tih metoda specifičnom problemu. Studenti će osim toga biti upoznati sa osnovama rada u programskom paketu MATLAB.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
  » Provjere znanja su međuispit, završni ispit, domaće zadaće i nazočnost na predavanjima
» Konzultacije
  » Termini konzultacija bit će definirani na prvom predavanju
» Programske vježbe
  » Programske vježbe uključuju izradu domaćih zadaća

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	1 %	16 %	1 %	10 %
Prisutnost	0 %	4 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	45 %
Ispit: Usmeni				45 %

Napomena / komentar:
Sve domaće zadaće trebaju biti predane (bez obzira na broj bodova) kao preduvjet polaganja predmeta

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Osnovni algoritmi za matrice. Rješavanje sustava linearnih jednadžbi.
2. Permutacijske matrice. Postupci dekompozicije.
3. Inverzija matrica. Primjena programskih alata u inženjerskom projektiranju (MATLAB).
4. Postupci nelinearnog optimiranja. Formuliranje funkcije cilja.
5. Algoritmi za ograničavanje unimodalnog intervala i pronalaženje minimuma.
6. Postupci određivanja minimuma nelinearnih funkcija više varijabli bez uporabe derivacija. Određivanje minimuma bez ograničenja.
7. Određivanje minimuma funkcija više varijabli s ograničenjima.
8. (Međuispit)
9. Algoritmi stohastičkog optimiranja. Genetski algoritmi.
10. Složenost algoritama. Definicije metrike složenosti.

11. Analiza prijelaznih pojava numeričkim postupcima.
12. Jednokoračni postupci. Stabilnost i točnost postupaka.
13. Eksplicitni i implicitni postupci. Linearni višekoračni postupci.
14. Pogreške u postupcima analize. Prikaz brojeva s pomičnom točkom. Aritmetika brojeva s pomičnom točkom.
15. (Završni ispit)

Literatura

S. Turk, L. Budin (1989). Analiza i projektiranje računalom, Školska knjiga, Zagreb

L. Budin (2002). Analiza i projektiranje računalom - skripta, FER

C. W. Ueberhuber (1995). Numerical Computation, Springer, Vienna

J. E. Dennis, R. B. Schnabel (1996). Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, SIAM, Philadelphia

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Scientific Computing, Stanford
» Numerical Optimization, Oxford

Analogna i mješovita obrada signala 34559

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Neven Mijat

Doc. dr. sc.
Igor Lacković

Prof. dr. sc.
Dražen Jurišić

Opis predmeta

Spektri realnih i kauzalnih signala; idealni prijenos signala; linearna i nelinearna izobličenja; pojačala s realnim integriranim krugovima; osnovne izvedbe, statička i dinamička svojstva, odstupanje od idealnih karakteristika; strujna povratna veza, strminska pojačala; sustavi za transformaciju signala i impedancije, simulacije induktiviteta; nelinearni sklopovi, komparatori, limiteri, nelinearna povratna veza; filtri; klasifikacija filtara; karakteristike amplitude, faze i grupnog kašnjenja; prijenosne funkcije; aproksimacije: Butterworth, Čebišev, Cauer, linearna faza i grupno kašnjenje; pasivni filtri; aktivni RC filtri; filtri visokog reda; osjetljivosti; selektivna i usklađena pojačala; analogne sklopke i multiplekseri, modeli, pogreške, preslušavanje; SC sustavi za obradu signala, primjena u filtrima, pretvornicima, modulatorima; PLL; AD i DA pretvorba, sigma-delta pretvornici; VLSI sklopovi za obradu signala; programi za analizu i projektiranje.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti pojam mješovite obrade signala i dati primjere sustava s mješovitom obradom signala
2. Razumjeti statičke i dinamičke nesavršenosti operacijskih pojačala
3. Analizirati i projektirati linearne i nelinearne sklopove s operacijskim pojačalima
4. Definirati prijenosna svojstva filtarskih sklopova prema zadanim specifikacijama.
5. Projektirati i ostvariti pasivne ili aktivne električne filtre.
6. Primijeniti optimalne komponente i konfiguracije u realizaciji sklopova za obradu signala.
7. Koristiti SC komponente u distretnoj i analognoj obradi signala.
8. Primjeniti CAD i CAA programe u postupku realizacije sklopova.

Opće kompetencije

Predmet upoznaje studente s osnovnim i složenim analognim mrežama za obradu signala, te postupcima analize kako u vremenskoj tako i u frekvencijskoj domeni. Studente će osposobiti za primjenu i projektiranje odgovarajućih sklopova, te za primjenu računalnih programa u realizaciji složenijih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Spektri realnih i kauzalnih signala, idealni prijenos signala, linearna i nelinearna izobličenja
2. Pojačala s realnim integriranim krugovima, osnovne izvedbe, statička i dinamička svojstva, odstupanje od idealnih karakteristika; brzina porasta izlaznog napona, pojačala sa strujnom povratnom vezom, istosmjerna pojačala, izmjenična pojačala, strminska pojačala.
3. Linearni sklopovi: zbrajalo, oduzimalo, derivator, integrator. Sustavi za transformaciju signala i impedancije, simulacije induktiviteta
4. Nelinearni sklopovi, komparatori, limiteri, nelinearna povratna veza
5. Ostali nelinearni sklopovi: log pojačalo, antilog pojačalo; analogna množila.
6. Međuispit
7. Filtri; klasifikacija filtara. Prijenosne funkcije, Karakteristike amplitude, faze i grupnog kašnjenja
8. Aproksimacije: Butterworth, Čebišev, Cauer,linearna faza i grupno kašnjenje, Bessel, jednoliko valovita fazaAproksimacije: linearna faza i grupno kašnjenje, Bessel, jednoliko valovita faza
9. Pasivni RC i RLC filtri. Aktivni RC filtri
10. Aktivni filtri sa strminskim pojačalima, balansirani filtri. Filtri visokog reda. Osjetljivosti
11. Selektivna i usklađena pojačala. Analog Switches and Multiplexers, Models,Errors,Crosstalk
12. SC sustavi za obradu signala. Primjena preklapanih kapaciteta u filtrima, pretvornicima, modulatorima
13. PLL, DA pretvorba, AD pretvornici, sigma-delta pretvornici
14. VLSI sklopovi za obradu signala, Programi za analizu i projektiranje. CAD i CAA programi
15. Završni ispit

Literatura

Design of Analog Filters R. Schaumann, M.E.Van Valkenburg Oxford Univ Press 2001

Low Voltage, Low Power Integrated Circuits and Systems E.S.Sinencio, A.G.Andreu IEEE Press 1998

Analog Signal Processing R. Pallas-Areny, J. G. Webster Wiley Interscience 1999

Analog Signal Processing D. Meador Delmar, Thomson Learning 2002

Design With Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits S. Franco McGraw Hill 2002

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Analoge Signalverarbeitung und Filterung, ETH Zurich
» Mixed-Signal Elektronik, TU Munchen
» Integrierte Analogelektronik, TU Munchen
» ET4252 Analog integrated Circuit Design, TU Delft
» Linear Integrated Circuits, University of California Berkeley
» Analog Circuits Laboratory, Stanford

Analogni i analogno-digitalni integrirani sklopovi 34558

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelj

Prof. dr. sc.
Adrijan Barić

Opis predmeta

Uvod. Osnovna pravila projektiranja integriranih sklopova. Osnovni spojevi pojačala. Stabilnost operacijskih pojačala i postupci kompenzacije. Projektiranje jednostupanjskog i višestupanjskog operacijskog pojačala. Važne konfiguracije operacijskih pojačala. Potpuno diferencijsko pojačalo. Gradivi blokovi analogno-digitalnih i digitalno-analognih (AD/DA) pretvornika. Izvedbe AD/DA pretvornika.

Vrsta predmeta

» Elektronika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati i projektirati jednostavne integrirane sklopove.
2. Analizirati i projektirati jednostupanjska i višestupanjska operacijska pojačala.
3. Razlikovati različite realizacije operacijskih pojačala i njihove karakteristike.
4. Dimenzionirati tranzistore za postizanje zadanih performansi pojačala.
5. Izabrati i projektirati odgovarajuću izvedbu operacijskog pojačala za zadanu primjenu.
6. Analizirati i projektirati osnovne AD/DA pretvornike.

Opće kompetencije

Razumijevanje postupaka i pravila projektiranja analognih integriranih sklopova te analogno-digitalnih pretvornika. Razumijevanje pravila dimenzioniranja parametara tranzistora i cijene koja se zbog odabranih dimenzija tranzistora plaća kroz površinu čipa, potrošnju, brzinu rada te ostale značajke integriranog sklopa.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja
» Konzultacije
  » Konzultacije

Način ocjenjivanja

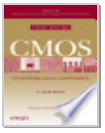
Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Završni ispit: Pismeni	35 %	50 %		
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Pismeni			35 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod.
2. Osnovna pravila projektiranja integriranih sklopova.
3. Osnovni spojevi pojačala i karakteristike.
4. Diferencijsko pojačalo u MOS integriranoj tehnici.
5. Stabilnost operacijskih pojačala i postupci kompenzacije.
6. Projektiranje jednostupanjskog operacijskog pojačala.
7. Projektiranje višestupanjskog operacijskog pojačala.
8. Važne konfiguracije operacijskih pojačala - simetrično operacijsko pojačalo.
9. Simetrično operacijsko pojačalo s kaskodom.
10. Potpuno diferencijsko operacijsko pojačalo.
11. Različite izvedbe potpuno diferencijskog operacijskog pojačala.
12. Pojačala u klasi AB i pobudna pojačala.
13. Gradivi blokovi analogno-digitalnih i digitalno-analognih (AD/DA) pretvornika.
14. Izvedbe i karakteristike AD/DA pretvornika.
15. Pregled ostalih važnih sklopova i sažetak.

Literatura

Willy M. Sansen (2006). Analog Design Essentials, Springer



R. Jacob Baker (2010). CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, 3rd Edition, IEEE Press

R. Jacob Baker (2002). CMOS Mixed-Signal Circuit Design, 2nd Edition, IEEE Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» EECS 140 Analog Integrated, University of California Berkeley
» ECE530H1, University of Toronto
» Analog Integrated Circuits, ETH Zurich

Antene i propagacija 34479

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	54
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Juraj Bartolić

Prof. dr. sc.
Zvonimir Šipuš

Doc. dr. sc.
Radovan Zentner

Opis predmeta

Osnovni koncepti antena i rasprostiranja EM valova. Proučavanje žičanih, površinskih i reflektorskih antena te antenskih nizova.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Rezimirati analizu eletromagnetskih problema u radiofrekvencijskom dijelu spektra
2. Opisati osnovne tipove antena, njihov princip rada i primjenu
3. Rezimirati koncept bliske i daleke zone antena i antenskih nizova
4. Projektirati osnovne vrste antenskih nizova
5. Primijeniti koncept dijagrama zračenja u primjeni i projektiranju antena
6. Opisati i primijeniti mikrotrakaste antene

Opće kompetencije

Razumijevanje osnovnih značajki antena i rasprostiranja elektromagnetskih valova u slobodnom prostoru, uz površinu zemlje, u atmosferi i u prisustvu prepreka. Sposobnost samostalnog projektiranja osnovnih vrsta antena i antenskih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Pokusi na predavanjima

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	12 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	30 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	30 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		28 %		
Ispit: Pismeni			54 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Sudjelovanje u nastavi obuhvaća kratke provjere znanja i/ili projektne zadatke do ukupno 12% udjela u bodovanju predmeta.

Tjedni plan nastave

1. Rasprostiranje EM valova u slobodnom prostoru i na granici dvaju sredstava
2. Rasprostiranje u blizini zemljine površine.Slabljenje u atmosferi i utjecaj ionosfere.
3. Raspršenje, ogib, lom i savijanje elektromagnetskih valova u prisustvu prepreka.
4. Zračenje elektromagnetske energije i Hertzov dipol. Magnetski dipol i princip dualnosti.
5. Parametri antena: polarizacija, dijagram zračenja, impedancija zračenja, usmjerenost i dobitak, efektivna i raspršna površina.
6. Električni dipol: kratki i poluvalni dipol, savijeni dipol i monopol.
7. Antene u komunikacijskim sustavima: Friisova prijenosna formula. Površinske antene: Huygensov pincip i teorem ekvivalencije.
8. Antenski nizovi: linearni i površinski.
9. Prorezna i mikrotrakasta antena.
10. Ljevkaste antene, reflektorske antene i leća-antene. Širokopojasne antene: bikonične, helikoidne, spiralne, log-periodične.
11. Vođeni val i prijenosne linije: refleksija na liniji i prilagodba impedancije.
12. Filtri i antenske skretnice.
13. Elektronički upravljani atenuatori, zakretači faze i hibridi.
14. Sklopovi za uobličavanje dijagrama zračenja.
15. Mjerenje antenskih parametara.

Literatura

Ervin Zentner (2002). Antene i radiosustavi, Graphis Zagreb

Simon R. Saunders (2007). Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, 2 edition, John Wiley & Sons

Warren L. Stutzman, Gary A. Thiele (1997). Antenna Theory and Design, 2nd ed., John Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Antenna engineering, Chalmers University
» Antenna Theory and Design (262), UCLA
» Antenna systems (ET4015), TU Delft
» Propagation of radio waves (ET4014), TU Delft
» Antenna Theory, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Applied Antenna Theory, Royal Instutute of Technology Stockholm

Audiosustavi 34548

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	91

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Siniša Fajt

Doc. dr. sc.
Kristian Jambrošić

Opis predmeta

Prijenos audio signala u audiokomunikacijama započinje i završava audiosustavom bez obzira na način i vrstu prijenosa. Zbog njegovog značaja potrebno je poznavati: Studijska i režijska audio tehnologija. Digitalni prijenosni audiosustavi. Mediji za pohranu audiosignala. Kućne audio komponente. Audio kvaliteta zasnovana na perceptualnim mjernim tehnikama. Procesiranje audiosignala. Pereceptualno kodiranje visokokvalitetnih digitalnih audiosustava. Arhitektura digitalnog audiosustava. Ulazno/izlazne komponente audiosustava. Analiza audiosignala. Sinteza audiosignala. Digitalni komunikacijski audiosustavi. Sučelja za povezivanje komponenat audiosustava. Procesiranje i uređivanje audio signala u višekanalnim sustavima. Mjerenja na audiosustavima.

Vrsta predmeta

» Elektronika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati studijsku i režijsku audiotehnologiju
2. Odabrati potreban/odgovarajući digitalni prijenosni audiosustav
3. Razlikovati medije i formate za pohranu audio sadržaja
4. Objasniti perceptualne mjerne tehnike
5. Objasniti perceptualno kodiranje digitalnih audio sustava
6. Klasificirati ulazno/izlazne komponente audiosustava
7. Izvesti procesiranje i uređivanje audio signala u višekanalnim sustavima
8. Primijeniti mjerenja na audiosustavima

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studenta za razumijevanje prijenosa audio signala u audiokomunikacijama kroz različite audiosustave.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima
» Demonstracijske vježbe

» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Samostalna izrada domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	15 %	50 %	15 %
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				30 %

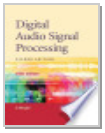
Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje
2. Elektroakustički pretvarači
3. Audio komponente (kućne)
4. Studijska i režijska audio tehnologija 1
5. Studijska i režijska audio tehnologija 2
6. Percepcijsko kodiranje i kvaliteta audiosustava
7. Digitalni prijenosni audiosustavi
8. Međuispit
9. Mediji za pohranu audiosignala
10. Višekanalni audiosustavi
11. Analiza i sinteza audiosignala
12. Sučelja za povezivanje komponenat audiosustava
13. Digitalni komunikacijski audiosustavi
14. Mjerenja na audiosustavima (analogna i digitalna)
15. Završni ispit

Literatura

M. Kahrs, Karlheinz Brandenburg (1998). Application of Digital Signal Processing to Audio and Acoustics, Kluwer Academic Publiser

M. Tohyama, H. Suzuki, Y. Ando (1995). The Nature of Technology of Acoutic Space, Academic Press Limited



U. Zölzer (2008). Digital Audio Signal Processing, John Wiley and Sons

S.V. Vaseghi (2008). Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, John Wiley and Sons

P. Newell (2008). Recording Studio Design, Jordan Hill, Oxford

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Audio, TU Wien
» Perceptual Audio Coding, Stanford
» Audiokommunikation, TU Munchen
» Signal processing in acoustics and audio, University of Twente
» Analog Circuits Lab, Cambridge
» Digital Broadcasting, Oxford
» Media Informatics, RWTH Aachen
» Audio technology and acoustics, Chalmers University

Automati sa svojstvom učenja

86446

Nositelj

Prof. dr. sc.
Dragan Jevtić

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15

Izvodač predavanja
Dr. sc. Marina Bagić Babac

Izvodač vježbi
Sanja Illeš, dipl. ing.

Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Opis predmeta

Osnovne postavke i definicije strojnog učenja. Norme ponašanja učenih automata. Matematički modeli neurona i neuronskih mreža, klasifikacija učećih algoritama. Analiza klastera, reprezentacija znanja, kompresija i prikaz iz nekompletnih podataka. Osnove asocijativnog memoriranja informacije. Metode za obradu vremenski zavisnih uzoraka. Algoritmi učenja: Back-propagation s proširenjima, Kaskadna korelacija i Kohonen algoritam. Ekstrakcija svojstava natjecateljskim učenjem. WTA (Winner Take All) metoda. Učenje u interakciji sa okolinom - on line učenja, algoritam Sarsa i Q-učenje, Markovljevi modeli. Inteligentni agenti i samoadaptivno upravljanje komunikacijskim uslugama.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojam, metode i arhitekture karakteristične za strojna učenja
2. Objasniti način rada strojnog učenja i osnovnu namjenu
3. Primijeniti znanje o strojnom učenju u području telekomunikacijskih usluga
4. Analizirati funkcije strojno učenih komponenti i njihovo međudjelovanje u cilju odabira prikladnog rješenja
5. Analizirati organizaciju strojno učenog modela
6. Definirati osnovne komponente za realizaciju potrebne funkcije strojnim učenjem
7. Oblikovati modele za strojno učenje koje uključuju različite oblike prepoznavanja i samoadaptacije
8. Evaluirati i ocijeniti rješenja dobivena različitim metodama strojnog učenja

Opće kompetencije

Studenti će steći znanja o dizajniranju neuronskih mreža za rješavanje složenih zadataka iz područja strojnog učenja. Znanja za odabir kodnih tehnika i "fitness" funkcija za specifične zadatke, te razumijevanje o značenju umjetne neuronske mreže i "reinforcement" algoritama za područje umjetne inteligencije.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja, s materijalima i prezentacijom postavljenom unaprijed na web.
» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit.
» Laboratorijske vježbe
  » Složene laboratorijske zadaće koje uključuju oblikovanje strojno učenih modela, postavljanje učećih i testnih parametara, provođenje postupaka učenja i testiranja te objašnjenja za dobivene rezultate.
» Konzultacije
  » Redovite konzultacije sa nastavnikom u četiri tjedna termina.
» Stjecanje vještina
  » Pretraživanje literature o modelima i metodama strojnog učenja. Izgradnja programskog okružja za dizajniranje i analizu modela strojnog učenja.
» Programske vježbe
  » Modeliranje i testiranje primjenom programskih sustava za strojno učenje.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Domaće zadaće vezane uz studijske primjere modela za strojno učenje.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	20 %	10 %	20 %
Domaće zadaće	50 %	10 %	5 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	0 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	10 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				30 %

Napomena / komentar:
Sve laboratorijske vježbe moraju biti obavljene, a svaka pozitivno ocijenjena.

Tjedni plan nastave

1. Definicije znanja i inteligencije. Motivacija i područja primjene, osnovne postavke strojnog učenja. Markovljevi lanci i učeni automati. Deterministički i stohastički modeli. Vjerojatnosti stanja i akcija, te uzorci ponašanja učenih modela. Klasifikacija modela i metoda strojnog učenja. Modeli temeljeni na znanju.
2. Biološka i matematički model neuronske mreže. Model neurona i arhitekture mreža, jednoslojne i višeslojne mreže. Mreže bez i sa povratnim vezama. Slučajno povezane mreže.
3. Učenje pod nadzorom. Metode silaznog gradijenta, problem reprezentacije – analiza i prilagodba topološke strukture.
4. Klasteri i analiza klastera. Metrike i distance, primjeri. Učenje jednoslojnih mreža. Hebb i Widrow-Hoff pravila učenja.

5. Učenje višeslojnih mreža. Učenje internog prikaza pomoću signala pogreške – BP algoritam. Izbor učećih parametara, sposobnost generalizacije. Studijski primjeri iz područja upravljanja telekomunikacijskim prometom.
6. Varijacije BP algoritma. Učenje s momentom i predikcija kod vremenski zavisnih uzoraka. Neuronska mreža s vremenskim kašnjenjem i "Backpropagation through time" algoritam.
7. Postizanje optimalne topološke strukture - kriteriji, metode i algoritmi. Odabir aktivacijske funkcije u ovisnosti o strukturi klastera. Algoritam kaskadne korelacije.
8. Međuispit.
9. Asocijativnost, memorije, kompresija i očitanje iz nekompletnih podataka. Algoritmi učenja, topologije i kapaciteti.
10. William - Zipser algoritam za učenje neuronske mreže s povratnom vezom u stvarnom vremenu. Elman i Jordan mreže.
11. Pripremanje podataka za učenje. Odabir reprezentativnih uzoraka za učenje, testiranje i vrednovanje procesa učenja. Prevencija prekomjernog učenja i popravljanje svojstva generalizacije. Obojena Petrijeva mreža, komponente i svojstva modela.
12. Učenje bez nadzora, ciljevi i primjene. Pronalaženje nakupina, redukcija dimenzija, topografski zapisi, otkrivanje skrivenih podataka. Samo-organizirajuće strukture. Varijante Kohonenovih neuronskih mreža i algoritmi učenja. "Winner take all" metoda. Studijski primjeri iz područja telekomunikacijskih usluga. Višestruki skupovi i graf stanja obojene Petri mreže.
13. Osnove učenja ojačanjem. Bellmanova jednadžba. Model inteligentnog agenta, okoline, određivanje ciljeva i nagrađivanje akcija. Markovljevo svojstvo i Markovljevi procesi odlučivanja. Modeliranje protokola i komunikacijskih procesa obojenom Petrijevom mrežom.
14. Pronalaženje znanja u bazama podataka. Konstrukcija stabla odlučivanja i pregled raspoloživih metoda. Pravila za generiranje stabla i izbacivanje redundantnih čvorova. Algoritmi ID3, C4.5 i C5. Projektni radni zadatak.
15. Završni ispit.

Literatura

Reinforcement Learning:An Introduction Richard S. Sutton, Andrew G. Barto MIT Press, Cambridge 1998

Neurodynamic programming Dimitri P. Bertsekas, John Tsitsiklis Athena Scientific, MIT 1996

Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition David E. Rumelhart MIT Press 1987

Digitalni automati Mladen Tkalić Liber 1991

Learning automata - An Introduction K.S. Narendra, M.A.L. Thathachar Prentice Hall 1989

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 245A. Intelligent Information Systems, UCLA
» 267B. Artificial Neural Systems and Connectionist, UCLA
» 6.891 Machine Learning, MIT
» FRT 050 Adaptive Control, Lund University
» 267A. Neural Models., UCLA
» DAT117 Machine learning, Lund University

Automatizacija električnih postrojenja 35209

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Tomislav Tomiša

Opis predmeta

Arhitektura sustava automatskog upravljanja električnim postrojenjima. Sučelja s procesom - binarni, impulsni, analogni signali i komande. Davači i aktuatori. Mjerni pretvarači. Uređaji lokalne automatike - fiksno ožičeni i programabilni. Relejna tehnika. Elektronički logički sklopovi. Programabilni logički upravljači - PLC. Programiranje PLC-a. IEC 1131 standard. Soft-PLC. Distribuirani sustavi lokalne automatike u električnim postrojenjima. Standardne procesne komunikacijske sabirnice (PROFI-, BIT-, CAN-, LON-, MOD-, EI-, M- Bus). Sučelja čovjek-proces. Vizualizacija procesa.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razlikovati tipove signala u energetskim postrojenjima
2. Definirati sučelja procesa i lokalne automatike
3. Razlikovati fiksno-ožičenu i programibilnu tehnologiju
4. Objasniti strujne sheme u relejnoj tehnici
5. Pripremiti dijagrame toka za programiranje upravljačkih algoritama
6. Upotrijebiti programski alat za programiranje PLC/PAC uređaja
7. Prepoznati distribuirani upravljački sustav i procesnu komunikacijsku sabirnicu
8. Objasniti sučelje čovjek-proces i vizualizaciju procesa

Opće kompetencije

Razumijevanje načina prikupljaja signala i njihove logičke obrade. Kreiranje upravljačkih algoritama. Poznavanje strukture programibilnih upravljačkih uređaja. Korištenje programskog alata za programibilne upravljačke uređaje.

Oblici nastave

» Predavanja
» Pokusi na predavanjima
  » Programiranje PLC uređaje koristeći PC računala i demo-panele tijekom predavanja.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	50 %	10 %	50 %	10 %
Prisutnost	50 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Definicije i nazivlje. Integracija sustava automatskog upravljanja u električnim podstanicama. Struktura sustava automatskog upravljanja. Otvoreni sustavi. Sučelje između automatike i postrojenja.
2. Ulazni i izlazni signali. Binarni, impulsni i analoghni signali. Oprema za prilagodbu signala. Izvori signala. Mjerni pretvarači. Aktuatori.
3. Nadzor stanja. Prikupljanje analognih podataka. Upravljačke funkcije. Oprema lokalne automatike – fiksno ožičena i programabilna. Oprema zasnovana na relejnoj tehnici.
4. Programabilni logički upravljači – PLC. Unutarnja struktura . Princip rada. PLC u odnosu na kompjuter. Sklopovke komponente PLC-a. Ulazno/izlazna sekcija. Memorija.
5. Bojevni sustavi i kodovi. Binarni sustav. Heksadecimalni sustav. BCD i ASCII kodovi. Kodiranje i dekodiranje. Osnove logičke algebre. Osnovne logičke funkcije: NE, I, ILI. Boolova algebra. De Morganova pravila.
6. Osnove programiranja PLC-a. Ladder dijagrami. Instrukcijski set. Funkcijski blok dijagram. IEC 1131 standard.
7. Interni releji. Baterijski back-up releji. One-shot operacije. Set i reset funkcije. Detekcija brida.
8. Programiranje vremenskih funkcija. Tipovi timera: zakašnjeli uklop, zakašnjeli isklop, 1-impuls, generator frekvencije.
9. Programiranje brojača. Brojači prema gore i prema dolje. kaskadno povezivanje brojača. Sekvenceri i posmični registri.
10. Obrada podataka. Tipovi podataka: ulazni, izlazni, memorijski i komunikacijski. Bit-ovi, byt-ovi, riječi i dvostruke riječi. Usporedbene funkcije. aritmetičke instrukcije.
11. Proširenja PLC-a. Lokalna i daljinska proširenja. povezivanje PLC-a u mrežu. Master i slave komunikacija.
12. Komunikacijske mreže u električnim postrojenjima. Sustavi s distribuiranom inteligencijom. Procesne komunikacijske sabirnice: PROFI-, BIT-, CAN-, LON-, MOD-,EI-, M-Bus.
13. Programski alat EasySoft. Struktura projekta. Programiranje Easy upravljačkog releja.
14. Praktično programiranje upravljačkog algoritma na demonstracijskom panelu
15. Ugradnja PLC-a, ispitivanje i puštanje u pogon. Napajanje i električne smetnje. Uzemljenje. Nadzor ulaza i izlaza. Forsiranje izlaza. Prebacivanje i ispitivanje programa. On-line izmjene programa.

Literatura

E.A. Parr (2003). Programmable Controllers, Newnes

John R. Hackworth, Frederick D. Hackworth, Jr. (2004). Programmable Logic Controllers: Programming Methods and Applications, Pearson/Prentice Hall

W. Bolton (2009). Programmable Logic Controllers, Newnes

John Webb, Ronald A. Reis (1999). Programmable Logic Controllers: Principles and Applications, Prentice Hall

Frank D. Petruzella (2004). Programmable logic controllers, McGraw-Hill Higher Education

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Automation, Lund University
» Factory Automation, NU Singapore
» Automatisierungstechnik, TU Wien
» Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung, RWTH Aachen

Biblijska teologija 57261

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Prof. dr. sc. Marko Matić	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Adalbert Rebić

Opis predmeta

Zahvaljujući upravi FER-a u okviru izbornih društvenih (humanističkih) predmeta nastavlja se i Biblijska teologija koju je niz godina vrijedno vodio prof. dr. sc. Adalbert Rebić. U suvremeno doba upravo je razvoj računarstva i informatike dao golem prinos i nov impuls drevnoj biblijskoj egzegezi tj. čitanju, prevođenju i tumačenju svetopisamskih tekstova. Stoga je Biblijska teologija izvrsna prigoda da na FER-u pruži intelektualno zreo i odgovoran pristup duhovnom blagu koje uvelike stoji u temeljima europske civilizacije i znanosti.

Zadaća Biblijske teologije na FER-u s jedne je strane omogućiti mladim stručnjacima koji su uznapredovali u tehničkom, matematičkom i informatičkom znanju da i u pristupu Bibliji ne ostanu na spoznajama iz djetinjstva i školske dobi, te da budu slobodni od fundamentalističkih stavova. S druge strane Biblijska teologija nudi prokušane zasade duhovnosti i vrjednote koje se plodno primijenjuju kako u osobnom životu tako i u profesionalnoj i društvenoj etici.

Metoda Biblijske teologije je ustaljena: sustavno i precizno analizira ustroj, sadržaj i poruku biblijskih tekstova, pita o njihovu nastanku i utjecaju na slušatelje. Nastava je zacrtana tako da studentima omogući:

• snalaziti se u cijeloj kanonskoj zbirci biblijskih knjiga,
• pronalaziti i s razumijevanjem čitati tražene tekstove,
• doći do stručne literature
• iznositi odgovorno tumačenje.

Nastava treba pružiti osnovni uvid u izvorni jezik Biblije, u suvremene egzegetske metode te
priliku svim sudionicima za samostalan prikaz izabrane teme i izabrane biblijske knjige.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)

» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznavati kratice, poglavlja i retke u biblijskim knjigama
2. Pronalaziti odgovarajuću literaturu za proučavanje biblijskih tekstova
3. Provesti osnovnu analizu teksta, poznavajući suvremene egzegetske metode
4. Samostalno čitati i tumačiti odabrane biblijske tekstove
5. Prepoznati osnovne teološke misli u Starom i Novoj zavjetu
6. Primjeniti biblijske vidike u osobnoj duhovnosti, društvenoj i poslovnoj etici
7. Osobno prezentirati i donositi zaključke o odabranim temama
8. Osobno prezentirati i reflektirati o pojedinim biblijskim knjigama

Opće kompetencije

Snalaženje u zbirci biblijskih knjiga, poznavanje osnovnih teoloških misli, pristup stručnoj literaturi, sposobnost za primjenu u vlastitom životu. Pojačano njegovanje duhovnosti i zauzimanje za društvenu i poslovnu etiku. Pristup međureligijskom dijalogu.

Oblici nastave

» Predavanja
  » U utvrđeno vrijeme nastavnik će izložiti predviđeno gradivo uz pomoć projicirane prezentacije. Svaki nastavni sat predviđa i konkrektan susret s odabranim biblijskim tekstovima - stoga je za sudjelovanje na nastavi potrebno imati vlastiti primjerak Biblije. U nastavi je predviđena i diskusija i argumentirano tumačenje tekstova.
» Provjere znanja
  » Osim dva međuispita koji su kao i završni zacrtani kao test s ponuđenim odgovorima, Biblijska teologija predviđa dva kratka pisana rada. U njima studenti pokazuju vlastitu sposobnost za obradu pojedine teme (odabrani odlomak iz Biblije) i za cjelovit, sažet prikaz neke od bibiijskih knjiga.
» Auditorne vježbe
  » Studenti će na satu biti zamoljeni da javno pročitaju neki biblijski tekst i da obrazloženo odgovore na postavljena pitanja. Cilj je steći sposobnost za samostalno i odgovorno tumačenje i primjenu biblijskih tekstova.
» Konzultacije
  » Konzultacije se redovito odvijaju uz nastavu, tj. u vremenu između i nakon predavanja. Osim toga studenti dolaze u kontakt s nastavnikom i asistentom putem e-maila ili Facebooka.
» Stjecanje vještina
  » Na nastavi studenti stječu sposobnost za snalaženje u biblijskim knjigama, točno pronalaženje i označavanje zadanih tekstova. Kod vlastitih pisanih radova pokazuju sposobnost za čitanje i razumijevanja odabranih biblijskih tekstova, za pronalaženje i uporabu stručne literature, kao i za sažeto i strukturirano iznošenje rezultata istraživanja.

» E-učenje
  » Kao što je naznačeno na http://www.fer.hr/predmet/bibteo_a svi materijali s predavanja kao i upute za pisane radove i provjere znanja susljedno se objavljuju na http://www.ffdi.hr/amdg/?stranica=fer
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Svi studenti trebaju steći temeljito poznavanje odabranih biblijskih tekstova.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	20 %	10 %	20 %	10 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	40 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	35 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	80 %

Napomena / komentar:
Za sve studente u kontinuiranoj nastavi završni ispit je obavezan.

Tjedni plan nastave

1. Božanska životna pouka (Ps 1). Ključ za razumijevanje Pisma. Značenje Biblije. Uvod u Biblijsku teologiju * Uskrsna pedagogija (Lk 24)
2. Razvoj biblijskog kanona. Kozmos i anthropos Dobrota u strukturi stvaranja (Post 1,1-2,4) * Čovjek - slika Božja (Post 1-5)
3. Prvi Savez (Post 6-9); Abrahamova vjera (Post 11-25). Abraham - prorok (Post 20)
4. Duhovni put praoca Jakova (Post 25-50); Mojsije - veliki spasitelj Božjega naroda (Izl 3 - Pnz 34) Početak iz snova (Post 28) * Borba za blagoslov (Post 32)
5. Mojsije - zakonodavac (Dekalog); Jošua - nasljednik Riječi koje je Bog izgovorio (Izl 20; Pnz 5) * Mistična objava Mojsiju (Izl 34) * Jošua ratnik i molitelj.
6. Žena u Svetom pismu (SZ) - Eva u Post 2-5, Mirjam (Izl 15,21), Rahaba - bludnica i vjerna spasiteljica (Jš 2.6), Debora (Suci 4-5), Ana, majka velikoga proroka1 Sam 1,1-2,21 , Hulda u 2 Kr 22,14-20 i 2 Ljet 34,22-28, Judita
7. Biblijski proroci: Mojsije - uzor-prorok (Pnz 18) * Prorok pred svojim Gospodinom (1 Kr 19) * Učitelj i čudotvorac Elizej * Mihej, sin Jimlin (1 Kr 22) * Jeremija * Amos - imenom zazvan
8. Duhovno zvanje u Bibliji; David - uzor kralj; Job - pravednik i patnik; Zaručnica Gideon, borac (Suci 6-8) * Poziv Samuelov (1 Sam 3) * "Koga da pošaljem?" (Iz 6) * Pobijedi Golijata (1 Sam 17) * Zaručnica u Pjesmi nad pjesmama
9. Psalmi - molitvene pjesme u središtu Svetoga pisma Kristova kušnja (Mt 4,1–11; Mk 1,12–13; Lk 4,1–13 - Ustroj teksta i sinoptička usporedba)
10. Vječne evanđeoske pouke Povjereni darovi * Evanđeoski talenti * Škola odgovornosti * Dva brata *
11. Novozavjetne žene: Kanaanka (Mt 15,21–28; Mk 7,24–31) * Marta (Lk 10,38-42; Iv 11,19–27) * Lidija - europska vjernica (Dj 16,11-15.40) * Lik Marije Magdalene u Evanđeljima
12. Kristovo pravo lice (Struktura i poruka u Mk 9,2-9; Mt 17,1-9; Lk 9,28-36)
13. Pavao - obraćenik i apostol (Životni put sv. Pavla u Djelima apostolskim i Poslanicama)

14. Molitve Raspetoga (Mk 15,34; Lk 23,34.46 u kontekstu); Uskrsni izvještaji u NZ (1 Kor 15; Mt 28; Mk 16; Iv 20s)
15. Biblijski svećenici: Svećenik Melkisedek (Post 14, Hebr) * Svećenik Eli (1 Sam 1-4) * Otac Zaharija (Lk 1)

Literatura

priredio Adalbert Rebić (2007). Jeruzalemska Biblija, Kršćanska sadašnjost, Zagreb

Brevard S. Childs (1993). The Biblical Theology of the Old and New Testaments. Theological reflection on the Christian Bible, Fortress Press

Stipe Jurič, OP (2008). Biblija. Misterij Boga i čovjekova spasenja izražen ljudskim jezikom, Dominikanska naklada Istina

Ivan Dugandžić (2007). Pred Biblijom i s Biblijom, Kršćanska sadašnjost, Zagreb

R. E. Brown, J. J. Castelot, J. A. Fitzmyer i dr. (1993). Biblijska teologija Staroga i Novoga zavjeta, Kršćanska sadašnjost, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Biblical studies, Cambridge
» Religion, UCLA
» Biblical interpretation, Oxford
» Religious studies, Stanford
» Biblical studies, Manchester University and UMIST

Biblijska teologija 2

86501

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	25
Auditorne vježbe	5
Izvodač vježbi	
Tanja Lakić, mr. theo.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Doc. dr. sc.
Niko Bilić

Opis predmeta

Budući da je upravo razvoj računarstva uvelike pripomogao preciznom proučavanju kanonskih tekstova Svetoga pisma na FER-u ovaj predmet želi ustaljenom metodom sustavno analizirati strukturu i poruku biblijskih tekstova, dati pregled biblijske povijesti, omogućiti uvid u stručnu literaturu i približiti suvremene egzegetske metode (narativna analiza, feministička teologija, povijesno-kritička metoda, filmska analiza?).
Nastava ide za tim da studentima omogući prepoznavanje osnovnih karakteristika biblijskoga teksta i sposobnost za samostalno čitanje suvremenih prijevoda. Upozorit ćemo na teorije o nastanku teksta i na ispravno tumačenje u smislu međureligijskoga dijaloga. Predmet želi sudionicima pronađu ono što je sadržaj biblijske poruke, ono što njih same zanima i ono što je aktualno u svijetu danas.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati i proučavati razvoj teoloških tema u nizu kanonskih spisa (npr. Savez, Božje kraljevstvo, zapovijed ljubavi...)
2. Pronaći pristup Svetom pismu srazmjeran stručnom znanju u glavnim predmetima FER-a
3. Samostalno i odgovorno pristupiti zajedničkim pisanim izvorima židovske i kršćanske vjere i međureligijskom dijalogu
4. čitati osnovne pojmove na izvornim biblijskim jezicima (hebrejski, grčki) te razumjeti nastanak i specifičnu poruku pojedinih biblijskih knjiga
5. Uočiti osnovne crte starozavjetne i novozavjetne antropologije i njihove relevantnosti za suvremen antropologijski diskurs
6. Biti svjesni zahtjeva i perspektiva biblijske etike
7. Primijeniti Sveto pismo za meditaciju i osobni duhovni život
8. Razvijati razuman i plodan odnos prema Bogu i njegovati osobnu duhovnost

Opće kompetencije

Predmet Biblijska teologija 2 namijenjen je onima koji su odslušali prvi dio (BT 1), a jednako tako zahtijeva od studenata sposobnost za snalaženje u zbirci biblijskih knjiga, vladanje barem jednim stranim jezikom i poznavanje osnovnih pojmova i teoloških misli iz biblijske tradicije. Potreban je pristup stručnoj literaturi i osnovna sposobnost za samostalnu analizu i prezentiranje odabranoga biblijskoga teksta (granice, kompozicija, likovi i ključne riječi, primjena i aktualizacija). Biblijska teologija, budući da proučava knjigu normativnoga značaja, po naravi smjera na primjenu u vlastitom životu, želi pružiti nadahnuće i snagu za nadvladavanje malodušnosti i potaknuti osobnu kreativnost mladih ljudi. Biblijska teologija namijenjena je onima koji imaju interesa za pojačano njegovanje duhovnosti i stalo im je do društvene i profesionalne etike.

Oblici nastave

» Predavanja
  » U vrijeme koje bude utvrđeno planom FER-a nastavnik će izložiti predviđeno gradivo uz pomoć projicirane prezentacije. Za sudjelovanje na nastavi predviđeno je da svatko ima svoj primjerak Svetoga pisma radi zajedničkog čitanja i raspravljanja o zadanima temama. Svaka nastavna jedinica ima za cilj omogućiti argumentirano tumačenje biblijskih tekstova.
» Provjere znanja
  » U skladu s pravilima FER-a predmet bi imao jedan međuispit i završni ispit koji će, prema dosadašnjem običaju, biti pisani testovi s ponuđenim odgovorima. Sva pitanja bit će precizna i odnosit će se na gradivo s nastave. Osim toga i ovaj predmet predviđa dvije domaće zadaće, tj. dva pisana rada u kojima će studenti biti pozvani iskazati vlastitu sposobnost za analizu i tumačenje kraćih ili duljih biblijskih tekstova.

» Auditorne vježbe
  » Studenti će na satu biti zamoljeni da javno pročitaju neki biblijski tekst i da obrazloženo odgovore na postavljena pitanja. Cilj je steći sposobnost za samostalno i odgovorno tumačenje i primjenu biblijskih tekstova.
» Konzultacije
  » Uz nastavu bit će i redovite konzultacije, najčešće između i nakon predavanja, po dogovoru i u drugo vrijeme. Vježbe služe za ponavljanje i utvrđivanje gradiva. Sav materijal s predavanja bit će susljedno dostupan za e-učenje kao i dosada na http://www.ffdi.hr/amdg/
» E-učenje
  » Kao što je naznačeno na http://www.fer.hr/predmet/bibteo_a svi materijali s predavanja kao i upute za pisane radove i provjere znanja susljedno se objavljuju na http://www.ffdi.hr/amdg/?stranica=fer
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Svi studenti trebaju steći temeljito poznavanje odabranih biblijskih tekstova.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	20 %	10 %	20 %	10 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	40 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	35 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	80 %

Napomena / komentar:
Za sve studente u kontinuiranoj nastavi završni ispit je obavezan.

Tjedni plan nastave

1. Sveto pismo - škola komunikacije. * Struktura i značaj biblijskih izvještaja o stvaranju
2. Kajinov problem * Blagoslov kao čovjekovo poslanje
3. Abrahamov poziv kao paradigma (Post 12,1-5 u kontekstu) * Abrahamova kušnja u Bibliji i u Kur'anu
4. Suprotnosti Izakova života * Dijalog na životnom putu praoca Jakova. * Veliki povratak kući (Post 35)
5. Patrijarh Juda. Moralno sazrijevanje Jakovljeva sina
6. Kušnja u pustinji. Vjera i nevjera na putu u slobodu (Izl 32 u kontekstu) * Lik Arona i svećenički poziv danas
7. Teologija Saveza (Savez kao ključ biblijske teologije SZ i NZ; Savez srca; Živo srce
8. Job u dijalogu s Bogom. Problem ljudske patnje u SZ
9. Davidov poziv na hvalu (Ps 105) * Pashalne pjesme (Ps 113s)
10. Strašan primjer Izebele. * Tobija i Sara. * Rutina primijenjena solidarnost.
11. Jeremija - branitelj Saveza i prorok kriznih vremena * Zvanje i zadaća proroka Ezekiela * Problem siromaštva kod Malih proroka
12. Evanđeoski izvještaji o Kristovu rođenju * Početak znakova u Iv 2,1-12 * Oproštenje u hramu (Iv 8)
13. Slika posljednjega suda kao temelj eshatologije (Mt 25,21-46) * Obraćenje nadcarinika (Lk 19,1-10)
14. Abraham u evanđeljima * Pashalni misterij kod sv. Pavla
15. Krist i apostoli na uskrsni dan * Brak i obitelj u Svetom pismu

Literatura

priredio Adalbert Rebić (2007). Jeruzalemska Biblija, Kršćanska sadašnjost, Zagreb

Raymond E. Brown (2008). Uvod u Novi zavjet, Kršćanska sadašnjost, Zagreb

Joachim Gnilka (2007). Biblija i Kur'an. Što ih povezuje, što razdvaja, Kršćanska sadašnjost, Zagreb

A. Kresina, Lj. Rupčić, A. Škrinjar (1981). Dogmatska konstitucija o božanskoj objavi Dei verbum, FTI, Zagreb

papa Benedikt XVI. (2011). Verbum Domini. Riječ Gospodnja, Kršćanska sadašnjost, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Biblical studies, Cambridge
» Religion, UCLA
» Biblical interpretation, Oxford
» Religious studies, Stanford
» Biblical studies, Manchester University and UMIST

Biomedicinska informatika 34378

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Stanko Tonković

Prof. dr. sc.
Mario Cifrek

Doc. dr. sc.
Miroslav Končar

Opis predmeta

Uvod u biomedicinsku informatiku - definicije pojmova. Razlika medicinske i zdravstvene informatike. Ustroj provođenja zdravstvene skrbi u Hrvatskoj i svijetu. Zdravstvena politika. Prikupljanje, obradba i protok informacija o pacijentu. Biomedicinski signali – porijeklo i osnovne značajke. Svojstva i primjeri obradbe EKG, EEG, EMG signala. IT rješenja u domeni zdravstva – IT rješenja u primjeni u različitim segmentima zdravstvenog sustava. Elektronički zdravstveni zapis. Integracija i interoperabilnost. Certifikacija rješenja. Norme i zahtjevi na komunikacijsku kompatibilnost (DICOM, HL7, EN 13606, HISA, IHE). Telemedicina.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti organizaciju suvremene zdravstvene skrbi i utjecaj IKT na pružanje zdravstvene zaštite
2. Objasniti načine procjene učinkovitosti uvođenja suvremenih tehnologija u zdravstvu (HTA)
3. Objasniti porijeklo i osnovne značajke bioelektričkih signala
4. Navesti svojstva i načine obradbe EKG, EMG i EEG signala
5. Definirati što je i koje su koristi od uvođenja e – zdravstva
6. Objasniti probleme interoperabilnosti i komunikacijskih protokola u zdravstvu
7. Objasniti koristi i probleme uvođenja elektroničkog zdravstvenog zapisa
8. Objasniti osnovne koristi i probleme uporabe telemedicine

Opće kompetencije

Na predmetu Biomedicinska informatika studenti će se upoznati s ključnim elementima biomedicinske informatike i primjene informatike i računalnih tehnologija u domeni zdravstva. Predmet uključuje definicije, razrade i stanje razvoja u područjima medicinske informatike, zdravstvenih zapisa i informacije, načine prikupljanja informacija, posebno svojstava i obradbe bioelektričkih signala, telemedicine i ostalih srodnih područja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja prema strukturi predmeta
» Provjere znanja
  » Međuispiti, seminar i pismeni ispit
» Seminari
  » Da. Grupni rad u manjim grupama.
» Stručni posjeti
  » Posjeti zdravstvenim centrima i ustanovama koje rade na području zdravstvene informatike.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Biomedicinska informatika – organizacija zdravstvene skrbi, HTA, definicije
2. Biomedicinska informatika – domene primjene, parametri kvalitete, dobavljači rješenja
3. Prikupljanje, obradba i protok informacija o pacijentu. Biomedicinski signali (porijeklo i osnovne značajke, živčana stanica i prijenos signala po ljudskom tijelu)
4. Analiza i obradba EKG signala
5. Analiza i obradba EMG signala
6. Analiza i obradba EEG signala
7. Uvod – definicije, područja primjene, e-Zdravstvo iz perspektive Europske komisije i svjetskog tržišta, telemedicina
8. Integracijski profili, komunikacijski protokoli i norme u zdravstvu – uvod u HL7, EN 13606, IHE, DICOM. Sigurnost i privatnost podataka.
9. Pregled profesionalnih udruga i razvoj rješenja
10. Svjetske najbolje prakse – epSOS projekt (European Patient Smart Open Services) (predvidivo: pozvani predavači)
11. Certifikacija rješenja (pozvani predavači!?)
12. Cezih.hr - Implementacija i praktična iskustva implementacija u RH
13. IT sustavi u primjeni - bolnički informacijski sustavi, radiologija, rješenja u laboratorijima, iskustva
14. Telemedicina. Dobrobiti i mane. Stanje u svijetu i u Hrvatskoj.

15. M - zdravlje.

Literatura

J. Kern, M. Petrovečki (Ur.) (2009). Medicinska informatika, Medicinska naklada, Zagreb

E.H. Shortliffe, L.E. Perreault (Eds.); (2001). Medical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine, 2nd Ed., Springer Verlag

Miroslav Končar (2010). Interoperability of Health Systems. HL7 Compliant Implementation Model: Framework for Localizing Health Care IT Solutions Based on HL7 Standard, LAP Lambert Academic Publishing

H. Van Bemmel, M.A. Musen (1997). Handbook of Medical Informatics, Springer Verlag

Amine Nait-Ali (Ed.) (2009). Advanced Biosignal Processing, Springer Verlag

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» et4128 Health Care Systems, str.66, TU Delft
» Informationsverarbeitung in der Biomedizinischen T, TU Munchen
» 3.0/2.0 VO Einf˙uhrung in die Medizinische Informatik, TU Wien

Biomedicinska instrumentacija 86447

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Siniša Sovilj	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ratko Magjarević

Opis predmeta

Osjetila i pretvornici u biomedicinskoj instrumentaciji. Biomedicinska pojačala. Temeljne metode potiskivanja smetnji u elektromedicini. Mjerila EKG-a i EEG-a. Mjerenje krvnog tlaka i protoka. Mjerenje biološke impedancije. Mjerenje parametara respiracijskog sustava. Elektrostimulatori srca i defibrilatori. VF kirurški nož. Laseri. Medicinske dijagnostičke slike. Radiologija. Ultrazvučna dijagnostika. Nuklearna medicina. Magnetska rezonancija.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Klasificirati osjetila i pretvornike u biomedicinskoj instrumentaciji.
2. Dizajnirati biomedicinska pojačala. Primijeniti temeljne metode potiskivanja smetnji u elektromedicini.
3. Dizajnirati mjerila EKG-a i EEG-a. Mjerenje krvnog tlaka i protoka.
4. Dizajnirati mjerila biološke impedancije i mjerila parametara respiracijskog sustava
5. Usporediti načine rada elektrostimulatori srca, defibrilatora, razumjeti načela rada VF kirurškog noža i lasera
6. Usporediti načine dobivanja medicinske dijagnostičkih slika u radiologiji, nuklearnoj medicini, ultrazvučnoj dijagnostici i magnetskoj rezonanciji

Opće kompetencije

Upoznavanje studenata s temeljnim znanjima iz područja konstrukcije elektromedicinskih uređaja i opreme. Pregled suvremenih elektromedicinskih dijagnostičkih i terapijskih uređaja i njihovih mogućnosti.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	50 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				35 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Osjetila i pretvornici u biomedicinskoj instrumentaciji
2. Biomedicinska pojačala. Temeljne metode potiskivanja smetnji u elektromedicini
3. Mjerila EKG-a i EEG-a. Mjerenje krvnog tlaka i protoka.
4. Mjerenje biološke impedancije. Mjerenje parametara respiracijskog sustava.
5. Instrumentacija u jedinicama intenzivne njege i koronarnim jedinicama.
6. Elektrostimulatori srca i defibrilatori.
7. Primjeri i zadaci
8. Provjera znanja - pismeni međuispit
9. Ugradbeni (implantabilni) aktivni medicinski uređaji
10. VF kirurški nož. Laseri.
11. Uređaji za dobivanje medicinskih dijagnostičkih slika.
12. Rentgenska dijagnostika i kompjutorizitana tomografija.
13. Ultrazvučna dijagnostika. Nuklearna medicina. Magnetska rezonancija.
14. Posjet medicinskom centru s predavanjem o posebnoj opremi koju studenti mogu vidjeti.
15. Provjera znanja - završni ispit, pismeni i usmeni

Literatura

A. Šantić (1995). Biomedicinska elektronika, Školska knjiga, Zagreb

J.J.Carr, J.M.Brown (1998). Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall

J. G. Webster (1995). Medical Instrumentation: Application and Design, John Wiley&Sons, N.Y.

E. Krestel (1990). Imaging Systems for Medical Diagnostics, Siemens Akt.

Richard C. Fries (2001). Handbook of Medical device designe, Marcel Dekker, Inc.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» et4129 Physiological Measurement Methods&Imaging T, TU Delft
» et4129 na linku strana 66 na BME Guide, Aalto University
» E492 Biomedical instrumentation, NU Singapore
» Biomedical Engineering 2, TU Munchen

Biomedicinski signali i sustavi

86448

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Izvodač vježbi	
Željka Lučev, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mario Cifrek

Doc. dr. sc.
Igor Lacković

Opis predmeta

Biomedicinsko inženjerstvo, razvoj i pregled područja. Ljudski organizam kao sustav. Osnove elektrofiziologije. Stanični mehanizmi. Živčani sustav. Mišićni sustav. Cirkulacijski sustav. Respiracijski sustav. Osjetila. Homeostatski i ostali kontrolni mehanizmi ljudskog organizma. Bioelektrički potencijali i njihove temeljne značajke (EKG, EEG, EMG, ENG i ERG). Načini registracije. Elektrode. Ostali važniji biomedicinski signali. Terapijski elektromedicinski uređaji i sustavi. Pregled suvremenih mogućnosti. Uređaji za dobivanje medicinskih dijagnostičkih slika. Temeljna fizikalna ograničenja i načini procjene kakvoće. Mjere sigurnosti i zaštite pacijenta u suvremenom bolničkom okolišu.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati fiziološke sustave ljudskog organizma
2. Razlikovati značajke pojedinih biomedicinskih signala
3. Opisati načine registracije biomedicinskih signala
4. Usporediti različite metode registracije i analize biomedicinskih signala za rješavanje određenog problema
5. Objasniti način rada sustava za dobivanje medicinskih dijagnostičkih slika
6. Procijeniti primjenjivost određene metode dobivanja slike

Opće kompetencije

Poznavanje interdisciplinarnog područja biomedicinskog inženjerstva. Razumijevanje osnovnih fizioloških sustava i elektrofizioloških mehanizama, nastanka i svojstava bioelektričkih signala te tehnika njihove registracije. Poznavanje suvremenih elektromedicinskih dijagnostičkih i terapijskih uređaja i njihovih mogućnosti, te mjera sigurnosti i zaštite pacijenta u suvremenom bolničkom okolišu.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja

» Laboratorijske vježbe
» Seminari
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	10 %	50 %	10 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u biomedicinsko inženjerstvo, povijesni razvoj i pregled područja.
2. Ljudski organizam kao sustav. Homeostatski i ostali kontrolni mehanizmi ljudskog organizma.
3. Stanični mehanizmi. Akcijski potencijali. Osjetila.
4. Živčani sustav. Širenje podražaja i informacija. Mišićni sustav. Elektromiografija.
5. Refleksni luk. Središnji živčani sustav. Elektroencefalografija. Elektroretinografija. Elektronistagmografija. Elektrogastrografija.
6. Tehnologija snimanja EEG-a i evociranih potencijala.
7. Somatosenzorni evocirani potencijali izazvani vibracijskim podražajima. Sternbergov auditorni memorijski eksperiment i kognitivni evocirani potencijali. Evocirani potencijali voljnih pokreta.
8. Međuispit.
9. Cirkulacijski sustav. Rad srca. Elektrokardiografija.
10. Krvni tlak. Metode mjerenja krvnog tlaka.
11. Fonokardiografija. Vektorkardiografija. Respiracijski sustav.
12. Sustavi za dobivanje biomedicinskih slika. Rendgen. Fluoroskopija. Digitalna substrakcijska angiografija.
13. Računalna tomografija. Scintigrafska kamera. Jednofotonska emisijska računalna tomografija.
14. Pozitronska emisijska tomografija. Magnetska rezonancija.
15. Završni ispit.

Literatura

A. Šantić (1995). Biomedicinska elektronika, Školska knjiga

A.J. Vander, J.H. Sherman, D.S. Luciano (2001). Human Physiology: The Mechanisms of Body Function, Mc Graw Hill, N.Y., USA

J.J.Carr, J.M.Brown (2000). Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall

John Denis Enderle, Joseph D. Bronzino, Susan M. Blanchard (2005). Introduction to Biomedical Engineering, Academic Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 42-702 Advanced Physiology, Carnegie Mellon University
» 42-540 Introduction to Biomedical Signal Processing, Carnegie Mellon University
» 42-580 Bioinstrumentation, Carnegie Mellon University
» AP3231TU D Medical Imaging, TU Delft
» WB2408 Physiological Systems, TU Delft
» AP3361TU Medical Physics and Radiation Technology: Imaging, TU Delft
» ET4130 Bioelectricity, TU Delft
» 02IAIFS Analysis and control of physiological systems, Politecnico di Torino
» 02GDEFS Biomedical signal processing, Politecnico di Torino
» 01IKDFS Neuromuscular system engineering, Politecnico di Torino

Brze komunikacijske mreže 34465

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	40
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Alen Bažant

Opis predmeta

Arhitektura brzih komunikacijskih mreža. Pristupne, gradske i jezgrene mreže. Komunikacijske tehnologije korištene za prijenos podataka u navedenim mrežama. Modeliranje komunikacijskog kanala u žičnim i optičkim linkovima. Simulacije prijenosa podataka žičnim i optičkim kanalima. Tehnike višestrukog pristupa komunikacijskim kanalima: prozivanje, slučajni pristup i pristup po namjenskom kanalu. Performanse višestrukog pristupa kanalu. Sloj podatkovne poveznice u pristupnim i gradskim mrežama. Protokoli sloja podtakovnog linka. Kvaliteta usluge u pristupnim mrežama.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati razine komunikacijskih mreža
2. Reproducirati obilježja tehnologija brzih komunikacijskih mreža
3. Upotrijebiti modele kanala za određivanje performansi prijenosa
4. Analizirati prijenos signala komunikacijskim kanalima
5. Kreirati modele pristupnih mreža i kanala
6. Izračunati perofmanse višestrukog pristupa kanalu

Opće kompetencije

Iskustvo u modeliranju, analizu i oblikovanje brzih komunikacijskih mreža. Temeljna znanja o analizi prijenosa podataka u pristupnim mrežama, kao i temeljna znanja o višestrukom pristupu komunikacijskim kanalima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
  » Svaka obavezna provjera znanja sadrži
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Arhitektura brzih komunikacijskih mreža mreže. Osnovna obilježja brze jezgrene mreže, pristupnih mreža i gradskih mreža.
2. Komunikacijske tehnologije korištene za prijenos podataka u pristupnim, gradskim i jezgrenim mrežama.
3. Tehnologije prijenosa u pristupnim mrežama realiziranim pomoću upredenih parica: tehnologije xDSL - obilježja, standardi i prookoli.
4. Modeliranje komunikacijskih kanala u pristupnim mrežama realiziranim pomoću upredenih parica.
5. Simulacija prijenosa podataka u pristupnim DSL mrežama. Proračun performansi prijenosa.
6. Tehnologije za širokopojasni pristup optičkim nitima - arhitekture optičkih pristupnih mreža i standardi.
7. Prokoli za dinamičku dodjelu kapaciteta linka u optičkim pristupnim mrežama. Proračun utjecaja protokola na kvalitetu usluge.
8. Provjera znanja.
9. Provjera znanja.
10. Planiranje linkova u optičkim pristupnim mrežama. Modeliranje optičkog prijenosnog kanala.
11. Tehnike višestrukog pristupa komunikacijskim kanalima. Prozivanje i upravljani pristup - analiza performansi i protokoli.
12. Tehnike slučajnog višestrukog pristupa mediju: ALOHA, CSMA. Analiza performansi i protokoli.
13. Tehnike višestrukog pristupa mediju po namjenskom kanalu: TDMA, FDMA; CDMA, OFDMA. Analiza performansi.
14. Protokoli sloja podatkovnog linka korišteni u pristupnim i gradskim mrežama.
15. Mrežna razina kvalitete usluge u gradskim i pristupnim mrežama.

Literatura

Walrand, J., Varaiya, P. (1999). High Performance Communication Networks, 2nd ed., Morgan Kaufmann

Chan, W.C. (2000). Performance Analysis of Telecommunications and Local Area Networks, Springer

Higginbottom, G.N. (1998). Performance Evaluation of Communication Networks, Artech House

Starr, T., Cioffi, J.M., Silverman, P.J. (1999). Understanding Digital Subscriber Line Technology, Prentice Hall

Keiser, G. (2006). FTTX Concepts and Applications, Wiley-IEEE Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Special Topics in Communication: Communication and Networking, Carnegie Mellon University
» Breitbandkommunikation, TU Berlin
» Introduction to Communication Networks, University of California Berkeley

Daljinska istraživanja i radiometrija 34500

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelj

Prof. dr. sc.
Juraj Bartolić

Opis predmeta

Uvod u mikrovalna daljinska istraživanja. Definiranje radiometrijskih veličina Rasprostiranje elektromagnetskoga vala. Kvantna teorija zračenja i Planckov zakon zračenja crnoga tijela. Radiometrijska temperature antene i prividna temperatura svjetline. Parametri antene: dijagram zračenja, polarizacija, impedancija, usmjerenost i dobitak, učinkovitost antene, efektivna površina. Antene za daljinska istraživanja. Reflektorske antene, antenski nizovi i sintetičke otvor-antene. Efektivna temperatura šuma i faktor šuma prijamnika. Širina pojasa šuma. Mjerenje faktora šuma i temperature šuma prijamnika. Temperatura svjetline atmosfere i terena. Radiometarski sustavi. Konstrukcija i umjeravanje radiometara. Primjene radiometrije.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati vrste, namjene i frekvencijska područja sustava za pasivna daljinska istraživanja i radiometriju
2. Povezati temperaturu svjetline crnoga tijela s temperaturom antene
3. Objasniti načela rada pojedinih dijelova sustava mikrovalnog radiometra
4. Analizirati šumne osobine i osjetljivost prednjeg kraja radiometarskog prijamnika
5. Usporediti različite izvedbe radiometarskih prijamnika
6. Projektirati jednostavni mikrovalni radiometar primjenom prednjeg kraja satelitskog prijamnika i analizatora spektra

Opće kompetencije

Razumijevanje problematike daljinskih istraživanja posebno s aspekta radiometrije. Stjecanje znanja u koncipiranju radiometrijskih prijamnika. Primjena daljinskih istraživanja u kartografiji, ekologiji, radioastronomiji i medicini.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	15 %		
Završni ispit: Usmeni		60 %		
Ispit: Pismeni			0 %	40 %
Ispit: Usmeni				60 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u mikrovalna daljinska istraživanja (definicije osnovnih pojmova). Rasprostiranje elektromagnetskoga vala.
2. Radiometrijske veličine: sjajnost, intenzitet zračenja, emisivnost i refleksivnost
3. Kvantna teorija zračenja i Planckov zakon zračenja crnoga tijela
4. Veza između snage i termodinamičke temperature
5. Radiometrijska temperatura antene. Prividna temperatura svjetline.
6. Parametri antene: dijagram zračenja, polarizacija, impedancija, usmjerenost i dobitak, učinkovitost antene, efektivna površina.
7. Antene za daljinska istraživanja. Reflektorske antene, antenski nizovi i sintetičke otvor-antene.
8. Temperatura svjetline atmosfere i terena.
9. Efektivna temperatura šuma i faktor šuma prijamnika. Širina pojasa šuma. Mjerenje faktora šuma i temperature šuma prijamnika
10. Radiometarski sustavi.
11. Nadomjesna snaga šuma radiometarskog sustava.
12. Vrste radiometara
13. Konstrukcija i umjeravanje radiometara
14. Primjene radioastronomije.
15. Primjene radiometrije.

Literatura

Juraj Bartolić (2011). Mikrovalna elektronika, Graphis d.o.o.

Borivoj Modlic, Juraj Bartolić (1995). Miješanje, mješala i sintezatori frekvencije, Školska knjiga, Zagreb

F. T. Ulaby, R. K. Moore, A. K. Tung (1981). Microwave Remote Sensing: Active and Passive, Addison-Wesley, Reading

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Observation technology (ET4020), TU Delft
» Radar and Remote sensing, Chalmers University

Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti 34555

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	80

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vesna Županović

Opis predmeta

Linearni sustavi diferencijalnih jednadžbi. Ravnotežne točke. Klasifikacija faznih portreta. Pojam stabilnosti. Nelinearni sustavi. Periodička rješenja, granični ciklusi. Metoda potencijala. Ljapunovljevi teoremi stabilnosti i nestabilnosti. Robustnost sustava. Bifurkacije. Tipovi i klasifikacija parcijalnih diferencijalnih jednadžbi drugog reda. Jednadžba provođenja topline. Valna jednadžba. Laplaceova jednadžba.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Student može definirati osnovne pojmove iz kvalitativne teorije običnih difernencijalnih jednadžbi i osnovne pojmove vezane uz parcijalne diferencijalne jedndžbe drugog reda.
2. Znanje stečeno u linearnoj algebri može povezati s ponašanjem linearnih i nelinearnih sustava.
3. Student proširuje znanje iz drugih kolegija matematičkim znanjem o diferencijalnim jednadžbama.
4. Student razumije razlike između egzaktnog, numeričkog i kvalitativnog pristupa rješavanju diferencijalnih jedndžbi.
5. Student može analizirati problem, u stanju je modificirati metode i primijeniti ih
6. Student može procijeniti da li je njegovo rješenje u skladu s teorijom

Opće kompetencije

Predmet uvodi studente u teoriju koja se bavi proučavanjem kvalitativnih svojstava rješenja diferencijalnih jednadžbi. Posebno daje matematičku podlogu za proučavanje nelinearnih sustava upravljanja. Studenti se upoznaju s osnovnim tipovima parcijalnih diferencijalnih jednadžbi drugog reda.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	4 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	6 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	100 %

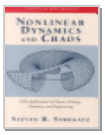
Tjedni plan nastave

1. Svojstvene vrijednosti i Jordanova forma matrice. Linearni sustavi diferencijalnih jednadžbi u ravnini.
2. Klasifikacija faznih portreta linearnih sustava oko ravnotežnih točaka. Pojam stabilnosti i asimptotske stabilnosti.
3. Pojam zatvorene trajektorije i graničnog ciklusa. Linearizacija, teorem Hartmana i Grobmana.
4. Teorija stabilnosti. Invarijantne mnogostrukosti.
5. Bendixsonov teorem i Duffingova jednadžba. Poincareova teorija indeksa.
6. Disipativni i konzervativni sustavi, metoda potencijala. Liouvilleov teorem.

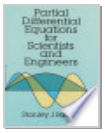
7. Ljapunovljevi teoremi stabilnosti i nestabilnosti. Poincare Bendixson teorem.
8. Međuispit
9. Metoda napuhavanja ravnotežne točke. Robustnost sustava. Normalna forma.
10. Pojam bifurkacije. Hopf-Takensova bifurkacija. Neki primjeri višedimenzionalnih sustava.
11. Tipovi jednadžbi s parcijalnim derivacijama. Klasifikacija jednadžbi drugog reda. Svođenje jednadžbi na kanonski oblik. Jednadžba provođenja topline. Nestacionarno provođenje topline. Fourierova metoda.
12. Metoda rastavljanja po vlastitim funkcijama. Rješavanje paraboličkih jednadžbi Laplaceovom transformacijom.
13. Valna jednadžba. Male oscilacije žice. D´Alambertova formula. Forierova metoda za valnu jednadžbu.
14. Laplaceov operaor u pravokutnim, cilindričnim i sfernim koordinatama. Laplaceova jednadžba. Rubni problem za Laplaceovu jednadžbu. Dirichletov problem za krug i prsten.
15. Završni ispit

Literatura

Lawrence Perko (2001). Differential Equations and Dynamical Systems, Springer



Steven H. Strogatz (2000). Nonlinear Dynamics and Chaos, With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering, Perseus Books Publishihg



Stanley J. Farlow (1982). Partial Differential Equations for Scientists and Engineers Stanley J. Farlow John Wiley & Sons 1982, Stanley J. Farlow John Wiley & Sons

Luka Korkut, Vesna Županović (2009). Diferencijalne jednadžbe i teorija stabilnosti, Element

R. Kent Nagle, Edward B. Saff (1996). Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, Addison-Wesley Publishing Company

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Analysis and Control of Nonlinear Systems, Stanford
» Dynamic Systems and Control, University of Toronto
» Nonlinear Dynamics and Waves, MIT
» Ordinary Differential equations, Lund University
» Ordinary and Partial Differential Equations, University of California Berkeley
» Dynamical Systems, Cambridge

Digitalna audiotehnika 34483

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Bojan Ivančević

Opis predmeta

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

Vrsta predmeta

» Elektronika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Odrediti optimalnu konverziju analognog u digitalni signal u odnosu na dinamiku traženu kvalitetu
2. Analizirati dobitke u dinamici u odnosu na stupnjeve naduzorkovanja
3. Odrediti primjenu optimalnog kodiranja u svrhu redukcije toka podataka
4. Modificirati postojeće sustave za dekodiranje u odnosu na traženu kvalitetu
5. Procijeniti ukupnu postizivu kvalitetu prijenosnog sustava
6. Odrediti optimalnu aplikaciju u odnosu na cost-benefit zahtjev
7. Projektirati odgovarajući sustav za prijenos i obradu digitalnog signala
8. Odrediti optimalan sustav za zapis i arhiviranje digitalnog signala

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za razumijevanje bitnih dijelova obrade, zapisa, prijenosa i reprodukcije audio-signala na digitalnoj razini. Znanje osnovnih, kanalnih i zaštitnih kodova. A/D i D/A konverteri, sklopovi za uzorkovanje i zadržavanje. Digitalni filtri. Redukcija toka podartaka, transformacijsko, perceptualno i kodiranje bez gubitaka.Zapis digitaliziranog signala na optičke, magnetske, flash itd. medije. Studenti će biti sposobni na temelju stečenog znanja samostalno konfigurirati digitalne sklopove uređaje i sustave na području digitalne obrade zvuka.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Koncentrirana predavanja, uz sve mogućnosti predočenja. Praktični zvučni i ostali primjeri. Komunikacija sa studentima za vrijeme i poslije nastave.
» Provjere znanja
  » Međuispit nakon polovice nastavnog gradiva. Završni ispit pismeni i usmeni.
» Konzultacije
  » Nastavnik stoji na raspolaganju studentima u uredovno vrijeme za usmene konsultacije, a e-mailom u svako doba.
» Seminari
  » Student treba obraditi odabranu temu s područja predmeta. Tema je najčešće uvod u interesno područje studenta.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	25 %
Ispit: Usmeni				55 %

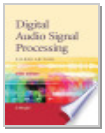
Tjedni plan nastave

1. Kvantizacija audio-signala. Dither. Aliasing
2. A/D i D/A pretvarači u tonfrekvencijskom području
3. Naduzorkovanje. Oblikovanje karakteristike šuma
4. Digitalni filtri
5. Kanalni kodovi
6. Profesionalni kodovi za povezivanje uređaja
7. Pogreške i zaštita. Redukcija i kompresija toka podataka
8. Međuispit
9. Prijenos reduciranih podataka bez gubitaka
10. Višekanalni sustavi za prijenos i zapis signala uz smanjenje toka podataka
11. Rotacijski i longitudinalni zapis na magnetske materijale
12. Zapis na optički i magneto-optički nosač
13. CD, SACD, MOD, DVD, Blu Ray, FLASH
14. Računalo kao sustav za zapis i generiranje, obradu i mjerenje zvučnog signala. Profesionalni uređaji za zapis i procesiranje multimedijskog signala
15. Završni ispit

Literatura

J. Watkinson (2001). The Art of Digital Audio, Focal Press, Oxford,

K. Pohlman (2011). Principels of Digital Audio, Mc Graw-Hill, Indianopolis


Udo Zoelzer (2008). Digital Audio Signal Processing, John Wiley&Sons, New York

D. Thomsen, B. Ivančević (1986). Digitalna audiotehnika, Tehnička knjiga Zagreb

J. Blauer (2005). Communication Acoustics, Springer Verlag, Heidelberg

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Digitale Verarbeitung von Sprachsignalen, TU Munchen
» Signal processing in acoustics and audio, University of Twente
» Digital Audio, EPFL Lausanne
» Digital Speech Processing, UCLA
» Perceptual Audio Coding, Stanford
» Digital Broadcasting, Oxford
» Digitaltechnik, RWTH Aachen

Digitalna obrada govora

86450

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	26
Laboratorijske vježbe	4
Izvodač vježbi	
Branimir Dropuljić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Prof. dr. sc.
Davor Petrinović

Opis predmeta

Predmet opisuje osnovne principe digitalne obrade govora i njene primjene u telekomunikacijma i multimediji. Postupci modeliranja govornog signala, parametarski modeli. Analiza govora, estimacija parametara modela vokalnog trakta i modela pobude. Pregled najznačajnijih modela i njihovih specifičnosti. Kodiranje govora i primjene. Automatsko prepoznavanje govora, govornika i jezika. Vektori značajki, kepstralna analiza. Statistički modeli za prepoznavanje, skriveni Markovljevi modeli, modeli s Gaussovim mješavinama; postupci treniranja parametara modela. Akustički i leksički modeli. Sinteza govora, difonska, trifonska. Normalizacija i modifikacija govora. Primjeri komercijalnih sustava za kodiranje, prepoznavanje i sintezu.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati značaj digitalne obradbe govora i njene primjene
2. Opisati način nastajanja govornog signala i pripadne fizikanle modele
3. Nabrojati načine modeliranja govornog signala u vremenski kontinuiranoj i diskretnoj domeni
4. Primijeniti postupke linearne predikcije u svrhu modeliranja govora
5. Upotrijebiti homomorfnu obradu govora u svrhu estimacije pobude i modela vokalnog trakta
6. Razviti jednostavne algoritme obradbe govora korištenjem Matlaba
7. Analizirati utjecaj kvantizacije koeficijenata modela na njegovu točnost i stabilnost
8. Primijeniti postupke prepoznavanja samoglasnika i glasa govornika

Opće kompetencije

Temeljna znanja u području digitalne obrade govora, modeliranja i analize govora, te automatskog prepoznavanja i sinteze. Iskustvo u primjenama digitalne obradbe govora u sustavima za komunikacije i multimediju.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava šest tjedna nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, organizirani su međuispit i završni ispit. Završni ispit ima pisani i usmeni dio. Predmet je moguće položiti i putem ispita, koji se sastoji od pisanog i usmenog dijela.
» Laboratorijske vježbe
  » Tokom semestra organizirane su dvije zajedničke laboratorisjke vježbe u skladu s tjednim planom nastave. Ove vježbe služe kao pomoć studentima u samostalnom provođenju preostalih programskih vježbi na predmetu.
» Konzultacije
  » Konzultacije su organizirane u tjednima nastave nakon predavanja.
» Programske vježbe
  » Nastavno opterećenje na predmetu vezano uz samostali rad studenata iznosi 90 sati, koje studenti provode kroz programske vježbe i pripreme za provjere znanja. Domaću zadaću za svaki nastavni ciklus čini izvještaj samostalnog rada studenata na programskim vježbama. Ovaj izvještaj obuhvaća i izvještaj sa zajedničkih laboratorijskih vježbi. U okviru samostalnog rada student treba proučiti poglavlja iz udžbenika i skripte koja su navedena u tjednom planu nastave, te izvršiti i dokumentirati zadatke za samostalni rad koji su vezani uz pojedina poglavlja.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	10 %	0 %	10 %
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				10 %

Napomena / komentar:
Provjere znanja vezane uz zajedničke laboratorijske vježbe i domaće zadaće boduju se zajednički na osnovu predanih izvještaja u prvom i drugom ciklusu. Uvjet za ostvarenje prava pristupa usmenom dijelu završnog ispita jest da je student na međuispitu i na pisanom dijelu završnog ispita ostvario barem 50% mogućih bodova.

Tjedni plan nastave

1. Predavanja (P): Uvod u digitalnu obradu govora i njene primjene, Postupci za automatsko prepoznavanje govora, govornika i jezika, Osnove digitalne sinteze govornog signala, sustavi za Text-to-Speech, Sustavi za dijalog čovjeka i računala, primjene u virtualnoj stvarnosti; Samostalni rad (S): Pog: Pregled primjena postupaka digitalne obradbe govora, Pog: Osnove procesa nastajanja govora, Pog: Nauke o govoru i jeziku.

2. Predavanja (P): Proces nastajanja govora; Osnove fizikalnog modela; Samostalni rad (S): Pog. 1: Snimanje govornih signala korištenjem zvučnih kartica.
3. Predavanja (P): Akustički model vokalnog trakta, Modeliranje pobudnog signala vokalnog trakta; Samostalni rad (S): Pog. 2: Analiza svojstava govornih signala u vremenskoj domeni.
4. Zajednička laboratorijska vježba: Pog. 4: Analiza formantne strukture govora; Samostalni rad (S): Pog. 3: Spektralna analiza govora i spektrogrami.
5. Predavanja (P): Model vokalnog trakta sa spojenim cijevima, Vremenski diskretan model vokalnog trakta; Samostalni rad (S): Pog. 5: Automatska klasifikacija samoglasnika na osnovu formantne strukture.
6. Predavanja (P): Linearna predikcija i primjena za modeliranje govornog signala; Samostalni rad (S): Pog. 6: Automatska klasifikacija govornika na osnovu formantne strukture.
7. Predavanja (P): Autokorelacijski postupak određivanja LPC modela; Samostalni rad (S): Pog. 7: Postupci linearne predikcije.
8. Međuispit
9. Zajednička laboratorijska vježba: Pog. 8: Primjena autokorelacijskog postupka izračunavanja prediktora za modeliranje govornog signala; Samostalni rad (S): Pog. 9: Levinson-Durbinov algoritam i analiza dobitka predikcijskog kodiranja.
10. Predavanja (P): Metoda kovarijance za određivanje LPC modela, Parametarski skupovi za opis vremenski krakotrajnog modela spektra govornog signala; Samostalni rad (S): Pog. 10: Kovarijantni postupak linearne predikcije.
11. Predavanja (P): Homomorfna obrada govornog signala; Samostalni rad (S): Pog. 11: Utjecaj kvantizacije koeficjenata LPC filtra.
12. Predavanja (P): Primjena kepstralne analize na govorni signal; Samostalni rad (S): Pog. 12: Homomorfna analiza govornog signala.
13. Predavanja (P): Uvod u automatsko prepoznavanje govora, Postupci analize govora za automatsko prepoznavanje; Samostalni rad (S): Pog. 13: Određivanje zvučnosti i osnovne frekvencije titranja glasnica.
14. Predavanja (P): Vektori značajki, statistički modeli i postupci klasifikacije za automatsko prepoznavanje govora; Samostalni rad (S): Pog. 14: Primjer kompletnog kodera govornog signala.
15. Završni ispit

Literatura

Rabiner, L., Juang, B-H (1993). Fundamentals of speech recognition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey

Kondoz A.M. (1994). Digital speech, Coding for low bit rate communication systems, John Wiley & Sons

Petrinović, D. (2010). Uvod u digitalnu obradbu govora koristenjem Matlaba, FER, Udžbenici sveučilišta u Zagrebu

Kleijn, W.B., Paliwal, K.K. (1995). Speech coding and synthesis, Elsevier

Petrinović, D. (2002). Digitalna obrada govora, Zavodska skripta, FER, ZESOI

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» CE-DSP10 Audio processing, IEEE & ACM Computing Curricula
» Sprachverarbeitung I, ETH Zurich
» Sprachverarbeitung II, ETH Zurich
» 72523 Mustererkennung in der Sprachverarbeitung, TU Munchen
» 72524 Digitale Verarbeitung von Sprachsignalen, TU Munchen
» 6.343 Digital Speech Processing, MIT
» 6.345 Automatic Speech Recognition, MIT
» 4F11 Speech processing, Cambridge
» EE114D Speech and Image Processing Systems Design, UCLA
» 2F1400 Speech Signal Processing, Royal Instutute of Technology Stockholm

Digitalna obrada i analiza slike 34368

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	61
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	79
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Sven Lončarić

Opis predmeta

Predmet omogućuje studentima stjecanje znanja iz teorije i primjena digitalne obrade i analize slika. Osnove ljudskog vizualnog sustava. Dvodimenzionalni (2-D) nizovi. Linearni 2-D sustavi. 2-D konvolucija. Otipkavanje i kvantizacija. Transformacije slike. Poboljšanje slike u prostornoj domeni. Operacije na histogramu. Izjednačavanje i modeliranje histograma slike. Homomorfno filtriranje. Median filtar. Poboljšanje slike u frekvencijskoj domeni. Obnavljanje slike. Inverzno i pseudoinverzno filtriranje. Wienerov filtar. Geometrijske transformacije slike. Reprezentacija i obrada slika u boji. Ekstrakcija značajki slike. Analiza glavnih komponenti. Detekcija rubova. Gradijentni i kompas operatori. Detekcija granice objekta. Segmentacija slike. Houghova transformacija. Metode grupiranja. Segmentacija tekstura. Primjene u biomedicini, komunikacijama, robotici i industrijskoj kontroli kvalitete.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati i opisati koncepte teorije digitalne obrade i analize slika
2. Nabrojati primjere primjena digitalne obrade slike i videa
3. Razumijeti metode obrade i analize slike
4. Raščlaniti praktični problem obrade i analize slike
5. Povezati stečena znanja i dati rješenje danog problema
6. Procijeniti kvalitetu rješenja problema obrade i analize slike

Opće kompetencije

Student stječe znanja iz digitalne obrade i analize slika potrebna za projektiranje metoda za obradu slika u svrhu filtriranja, poboljšanja, obnavljanja i geometrijskih transformacija slika. Studenti će moći razvijati metode za analizu slika uključujući algoritme za ekstrakciju značajki slika i segmentaciju slika. Studenti će se upoznati s primjenama metoda obrade i analize slika u biomedicini, industrijskoj kontroli kvalitete i drugim područjima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Programske vježbe
  » Studenti samostalno izvode laboratorijske vježbe tijekom semestra. Ukupno ima sedam vježbi.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Studentski timovi od po 3-4 studenata rade tijekom cijelog semestra na praktičnom projektu. Na kraju semestra studenti pripremaju izvješće o radu i prezentiraju rad pred ostalim studentima i nastavniku, nakon čega slijedi diskusija.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	0 %
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u digitalnu obradu i analizu slike. Pregled primjena.
2. Dvodimenzionalni signali i sustavi. Pregled i diskusija tema timskih projekata.
3. Transformacije slike.
4. Poboljšanje slike.
5. Obnavljanje slike, 1. dio.
6. Obnavljanje slike, 2. dio.
7. Primjeri praktičnih projekata iz obrade slike i videa (biomedicina, biometrija, auto industrija, industrija) koji se izvode na FER-u.
8. Međuispit
9. Ekstrakcija značajki slike. Detekcija ruba.
10. Segmentacija slike.
11. Analiza oblika.
12. Analiza pokreta iz niza slika.
13. Prezentacije timskih projekata i diskusija rezultata.
14. Prezentacije timskih projekata i diskusija rezultata.
15. Završni ispit

Literatura

S. Lončarić (2011). Lectures Notes in Digital Image Processing, FER

R. C. Gonzalez, R. E. Woods (2007). Digital Image Processing, Prentice Hall

M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle (2007). Image Processing, Analysis, and Machine Vision, 3rd Ed., Brooks/Cole

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Image Processing and Reconstruction Tomography, University of California Berkeley
» Bilddatenanalyse und Computer Vision, ETH Zurich
» Digital Image Processing, Manchester University and UMIST

Digitalna obradba signala 34397

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Branko Jeren

Prof. dr. sc.
Davor Petrinović

Opis predmeta

Razvoj teorije digitalne obradbe signala paralelno s razvojem digitalnih računala, omogućio je pojavu potpuno novih elektroničkih sustava s izuzetno širokim područjem primjene, kod kojih se obradba provodi računalom i to na vremenskim uzorcima ulaznih signala. Predmet obrađuje: vremenski diskretni signali i Fouirerova transformacija; uvod u DOS i digitalne filtre; analogni električni filtri; projektiranje filtara s konačnim impulsnim odzivom (FIR); optimalni FIR filtri; projektiranje filtara s beskonačnim impulsnim odzivom (IIR); frekvencijske transformacije u Z-domeni; obradba signala u blokovima i obradba uzorak po uzorak; FIR i IIR filtarske strukture; kvantizacija koeficijenata filtra; brza Fourierova transformacija; višetaktna digitalna obradba signala; uvod u digitalnu obradbu govora i digitalnu obradbu slike.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti važnost digitalne obradbe signala (DOS) u računarstvu, elektronici, automatici, telekomunikacijama i multimediji
2. Identificirati temljene koncepte kao što su linearnost, vremenska stalnost, impulsni odziv, z-transformacija, DTFT u DOS ,
3. Dizajnirati FIR i IIR digitalne filtre
4. Analizirati i realizirati vremenski diskretne i digitalne sustave korištenjem blokovskih dijagrama
5. Razviti i primjeniti algoritme za brzu Fourierovu transformaciju
6. Rezimirati višetaktnu obradbu signala

Opće kompetencije

Student stječe temeljna teoretska znanja iz područja digitalne obradbe signala, te se upoznaje s brojnim algoritmima i postupcima koji se koriste u ovom području. Student stječe i osnovna znanja vezana uz izvedbu i primjenu tih algoritama.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %
Ispit: Usmeni				20 %

Napomena / komentar:
Student stječe pravo pristupa usmenom dijelu završnog ispita ako je ostvario 50% bodova na međuispitu i pisanom dijelu završnog ispita.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u digitalnu obradbu signala; prednosti i nedostaci; specifikacija filtra, primjeri jednostavnih filtara s konačnim i beskonačnim impulsnim odzivom
2. Frekvencijska analiza vremenski diskretnih signala; analiza aperiodičnih i periodičnih signala; digitalna obradba vremenski kontinuiranih signala; otipkavanje; antialiasing filtri
3. Rekonstrukcija vremenski kontinuiranog signala iz njegovih uzoraka; idealna interpolacijska funkcija; realni interpolatori; diskretizacija kontinuiranog spektra i njegova rekonstrukcija iz spektralnih uzoraka; diskretna Fourierova transformacija
4. Brza Fourierova transformacija, FFT, metoda podijeli pa vladaj, razlaganje u vremenskoj domeni
5. Korijen-2 metoda, FFT leptir, bit-reversed algoritam adresiranja uzoraka, analiza složenosti, RE2FFT algoritam, primjena FFTa za brzu konvoluciju
6. Filtri. Osnovni pojmovi: prijenosna funkcija, amplitudno i fazno frekvencijska karakteristika, grupno vrijeme kašnjenja; uvod u postupak projektiranja
7. Obradba signala u blokovima i uzorak po uzorak. Konvolucijska sumacija. Konvolucija u blokovima, metoda preklopi i zbroji, periodička i cirkularana konvolucija
8. međuispit
9. Primjer projektiranja FIR filtra. Filtar za vremenski kratkotrajno usrednjavanje. Klasifikacija nerekurzivnih digitalnih filtara obzirom na simetričnost odziva. Gibbsov fenomen. Projektiranje FIR filtara metodom vremenskih otvora.
10. Promjenjivi vremenski otovori, (Dolph-Chebyshev, Kaiser). Projektiranje optimalnih FIR filtara: kriterij jednake valovitosti (min-max), funkcija cilja, težinska funkcija; numerički optimizacijski postupci; Parks McClellanov algoritam. Pronalaženje frekvencija ekstremalnih točaka aproksimacije; Remezov algoritam; Primjeri projektiranja optimalnih filtara u Matlabu.

11. Projektiranje rekurzivnih digitalnih filtara transformacijom vremenski kontinuiranih filtara. Transformacija jednakih impulsnih odziva, problem otipkavanja i aliasinga frekvencijske karakteristike filtra, veza polova u S i Z domeni, postupak projektiranja.
12. Bilinearna transformacija: svojstva, odnos vremenski kontinuirane i diskretne frekvencije, inverzna transformacija specifikacije filtra.
13. Frekvencijske transformacije u Z domeni. Transformacija niski propust u visoki propust, pojasni propust, pojasnu branu ili niski propust druge granične frekvencije. Svepropusna funkcija transformirane varijable. Nelinearna transformacija frekvencijske skale, određivanje rubova područja.
14. FIR i IIR filtarske strukture, pravila transformacije dijagrama toka signala, transponirana struktura, strukture za FIR filtre linearne faze, polifazna realizacija FIR filtra; Realizacija IIR filtra, direktna forma I i II, transponirana forma II, kaskadna i paralelna realizacija IIR filtra. Kvantizacija filtarskih koeficijenata, analiza osjetljivosti, kvantizacija koeficijenata sekcije 2. reda, mogući položaji polova i nula.
15. završni ispit

Literatura

S. K. Mitra (2010). DIGITAL SIGNAL PROCESSING: a Computer-Based Approach McGraw-Hill Co. Inc. 1998, McGraw-Hill Higher Education

A. V. Oppenheim, R. W.Schafer (2009). Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall PTR

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis (2006). Digital Signal Processing, Prentice Hall

D. Petrinović, D. Petrinović, R. Bregović, H. Babić. i B. Jeren (2003). Digitalna obradba signala - Upute za laboratorijske vježbe, FER-ZESOI - elektroničko izdanje

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» ELEA302 Digital Signal Processing, IEEE & ACM Computing Curricula
» ECEB506: Introduction to Digital Signal Processing, IEEE & ACM Computing Curricula
» ENGC401: Digital Communication and Signal Processi, IEEE & ACM Computing Curricula
» ELED303: Digital Signal Processing, IEEE & ACM Computing Curricula
» 74103 Signalverarbeitung 1, TU Munchen
» 74144 Digitale Signalverarbeitung (praktika), TU Munchen
» EE123 - Digital Signal Processing, University of California Berkeley
» EE225A - Digital Signal Processing, University of California Berkeley
» Signal- und Systemtheorie I, ETH Zurich
» 6.341 Discrete-Time Signal Processing, MIT

Digitalni mikroelektronički sklopovi 34549

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelj

Prof. dr. sc.
Željko Butković

Opis predmeta

Uvod. Komponente CMOS digitalnih sklopova. Modeli MOS tranzistora. Topološka pravila CMOS procesa. Programski alati za topološko i električko projektiranje. CMOS invertor - statičke i dinamičke karakteristike, disipacija snage. Kombinacijski CMOS logički sklopovi - komplementarni, omjerni, prijenosni, dinamički. Sekvencijski CMOS sklopovi - osnovni i složeni bistabili. Linije i prospoji - parametri i modeli prospojnih linija, problemi razvođenja linija. Aritmetički CMOS sklopovi - zbrajala, množila, sklopovi za posmak. Memorijski CMOS sklopovi - topološka organizacija, sklopovske izvedbe jezgre memorije, periferni sklopovi. Ulazno/izlazni sklopovi.

Vrsta predmeta

» Elektronika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti ulogu pojedinih slojeva tehnološke strukture u realizaciji CMOS sklopova
2. Prepoznati različite vrste CMOS digitalnih sklopova
3. Analizirati osnovne digitalne CMOS sklopove
4. Podešavati svojstva CMOS sklopa s dimenzijama tranzistora
5. Procijeniti ponašanje digitalnih CMOS sklopova
6. Usporediti svojstva pojedinih vrsta CMOS digitalnih sklopova
7. Odabrati vrste osnovnih CMOS sklopova za realizaciju složenijih sustava
8. Procijeniti opravdanost integracije digitalnog sustava na čipu

Opće kompetencije

Upoznavanje specifičnih sklopovskih rješenja CMOS digitalnih mikroelektroničkih sklopova. Ovladavanje postupcima topološkog i električkog projektiranja digitalnih mikroelektroničkih sklopova.

Oblici nastave

» Predavanja
» Konzultacije
» Seminari
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja

Način ocjenjivanja

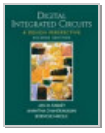
Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	20 %	15 %	20 %	15 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	20 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			40 %	50 %
Ispit: Usmeni				35 %

Tjedni plan nastave

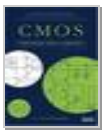
1. Uvod. Razvoj mikroelektroničkih sklopova. CMOS tehnologija.
2. Elementi CMOS integriranih sklopova. MOS tranzistor (strujno-naponske karakteristike, parazitni parametri).
3. Skaliranje MOS tranzistora, SPICE modeli MOS tranzistora. Analitički model MOS tranzistora za digitalne sklopove. Ostali elementi CMOS procesa. CMOS invertor - osnovna svojstva. Statička analiza CMOS invertora (prijenosna karakteristika, granice smetnji).
4. Dinamička analiza CMOS invertora (parazitni kapaciteti, nadomjesni otpori, minimizacija vremena kašnjenja). Disipacija snage CMOS invertora.
5. Prospajanje. Parametri prospojnih linija (kapacitet, otpor, induktivitet). Modeliranje linija (idealna prospojna linija, koncentrirani C model, koncentrirani RC model, model raspodijeljene rc linija, model prijenosne linije). Skaliranje linija.
6. Problemi razvođenja linija napajanja i linija impulsa takta. Kombinacijski CMOS logički sklopovi, Komplementarni kombinacijski CMOS sklopovi. Realizacija NI, NILI i složenih logičkih funkcija.
7. Optimiranje komplementarnih CMOS sklopova. Omjerni logički sklopovi (pseudo NMOS) Prijenosni CMOS sklopovi.
8. Međuispit
9. Dinamički CMOS kombinacijski sklopovi (Domino sklopovi). Sekvencijski CMOS sklopovi, Osnovni sklop bistabila. Statički sekvencijski CMOS sklopovi temeljeni na multipleksoru.
10. Složeni statički bistabili. Dinamički CMOS sekvencijski sklopovi. Problem impulsa takta. Sekvencijski sklopovi neosjetljivi na preklapanje impulsa takta.
11. Druge vrste sekvencijskih CMOS sklopova. Ostali mutivibratori (Schmittov okidni sklop, monostabil, astabil). Memorijski CMOS sklopovi. Osnovna svojstva i tipovi CMOS memorija. Topološka organizacija memorijskog sklopa.
12. Sklopovska izvedba jezgre upisno-ispisne CMOS memorije (statička i dinamička memorija). Periferni memorijski sklopovi.
13. Ispisne CMOS memorije. Aritmetički CMOS sklopovi, Zbrajala (binarno zbrajanje).
14. Sklopovske realizacije CMOS zbrajala. Logičko projektiranje CMOS zbrajala.
15. CMOS množila (definicija množenja), Sklopovske realizacije CMOS množila. Sklopovi za posmak.

Literatura

Ž. Butković (2011). Digitalni mikroelektronički sklopovi, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb - interna skripta



J.M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolić (2003). Digital Integrated Circuits - A Design Perspective, 2nd ed., Prentice Hall



R.J. Baker (2005). CMOS - Circuit Design, Layout, and Simulation, 2nd ed., IEEE Press & Wiley-Interscience

N.H. E. Weste, D. Harris (2005). CMOS VLSI Design - A Circuit Perspective and Systems Perspective, 3rd ed., Pearson Education

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» EE141: Digital Integrated Circuits, University of California Berkeley
» E158: Introduction to CMOS VLSI Design, Cambridge
» ENEE 359a: Digital VLSI Circuits, Cambridge
» ESE570: DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS AND VLSI FUNDAMENTALS, Cambridge
» EE 534 VLSI Systems, Cambridge

Digitalni radiodifuzijski sustavi 34484

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Sonja Grgić

Opis predmeta

Sustavi za radiodifuziju digitalnih televizijskih signala putem zemaljskih, kabelskih i satelitskih mreža: arhitektura sustava, frekvencijska područja, kodiranje radi zaštite od pogrešaka u prijenosu, izbor i značajke modulacijskog postupaka, brzina prijenosa i omjer nositelj/šum, tehnike dekodiranja. Značajke sustava za radiodifuziju digitalnih radijskih programa, arhitektura sustava, frekvencijska područja, način rada. Načela planiranja sustava za zemaljsku radiodifuziju, mreže višefrekvencijskih i jednofrekvencijskih odašiljača, dodjela frekvencije radijskoj postaji ili raspodjela frekvencije u zemljopisnom području, zaštita analognih usluga. Projektiranje sustava za prijam videosignala na fiksnim, prijenosnim i mobilnim prijamnicima. Informacije o usluzi. Uvjetni pristup i povratni kanal. Multimedijska kućna platforma. Digitalni televizijski prijamnik. Postupci mjerenja u digitalnoj televiziji.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnovne vrste i značajke digitalnih radiodifuzijskih sustava
2. Objasniti postupke obrade signala u digitalnim radiodifuzijskim sustavima
3. Analizirati parametre koji određuju odnos između ukupne i korisne brzine prijenosa u različitim vrstama digitalnih radiodifuzijskih sustava
4. Izračunati spektralnu učinkovitost u različitim vrstama digitalnih radiodifuzijskih sustava
5. Primijeniti mjerne postupke za digitalnu televiziju i interpretirati rezultate mjerenja
6. Identificirati parametre koji određuju kvalitetu prijama te kvalitetu slike i zvuka

Opće kompetencije

Razumijevanje postupaka obrade signala u digitalnim radiodifuzijskim sustavima. Sposobnost odabira parametara sustava za različite vrste prijenosnih medija. Poznavanje frekvencijskog planiranja za različite konfiguracije mreže. Stjecanje specifičnih znanja potrebnih za planiranje i projektiranje digitalnih radiodifuzijskih sustava te provedbu mjerenja, analize i evaluacije značajki sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Pokusi na predavanjima
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Model sustava za radiodifuziju digitalnih programa, razlike između različitih sustava za radiodifuziju televizijskih i radijskih programa, prednosti i nedostaci digitalnih radiodifuzijskih sustava. Frekvencijska područja za radiodifuziju, dodjela frekvencija.
2. Značajke audiosignala i videosignala. Brzine prijenosa i zahtjevane širine pojasa za različite vrste i formate signala.
3. Sustavi za radiodifuziju digitalnog videosignala, razvoj sustava, značajke prve i druge generacije.
4. Multipleksiranje i oblikovanje prijenosnog toka podataka. Identifikator paketa. Oznake vremena dekodiranja i oznake vremena prikazivanja. Referenca za taktne impulse programa. Sinkronizacija kodera i dekodera.
5. Kanalno kodiranje, unaprijedno ispravljanje pogrešaka. Raspršenje energije, vanjsko kodiranje, vanjsko ispreplitanje, unutarnje kodiranje, unutarnje ispreplitanje.
6. Satelitska radiodifuzija. Prilagodba prijenosonog toka podataka satelitskoj radiodifuziji, vanjsko i unutarnje kodiranje, filtriranje, modulacija.
7. Parametri sustava DVB-S/S2: širina kanala, omjer koda, brzina prijenosa, zahtijevani omjer nositelj/šum. Distribucija SDTV i HDTV programa.
8. Održavanje ispita.
9. Kabelska televizija. Prilagodba prijenosnog toka podataka distribuciji u mrežama kabelske televizije, kodiranje radi zaštite od pogrešaka, oblikovanje simbola, diferencijalno kodiranje, modulacija.
10. Parametri sustava DVB-C/C2: trajanje simbola, brzina prijenosa, spektralna djelotvornost, zahtijevani omjer ositelj/šum. Utjecaj šuma i intemodulacijskih produkata. Dvosmjerni prijenos.
11. Korisnički zahtjevi za zemaljski prijenos DVB signala. Obrada signala u DVB-T koderu, odabir parametara modulacijskog postupka (COFDM), oblikovanje prijenosnog okvira.
12. Parametri DVB-T/T2 sustava: broj nositelja, trajanje zaštitnog intervala, spektralna djelotvornost, zahtijevani omjer nositelj/šum.
13. Prijam na mobilnim prijamnicima. Parametri sustava DVB-H/SH sustava. Značajke sustava za radiodifuziju digitalnih radijskih programa (DAB), arhitektura sustava, frekvencijska područja, način rada.

14. Postavke za planiranje radiodifuzijskih sustava, minimalna razina signala na ulazu u prijamnik, radiofrekvencijski zaštitni omjeri. Mreže višefrekvencijskih i jednofrekvencijskih odašiljača, dobitak mreže.
15. Mjerenja u sustavu digitalne televizije: parametri kvalitete izvornog kodiranja, provjera MPEG-2 toka podataka, radiofrekvencijska mjerenja, objektivna i subjektivna mjerenja kvalitete slike nakon dekodiranja.

Literatura

W. Fischer (2008). Digital Video and Audio Broadcasting Technology, Springer

U. Reimers (2011). DVB: The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting, Springer

H. Benoit (2008). Digital Television, Third Edition: Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework, Focal Press

A. Kumar (2007). Mobile TV: DVB-H, DMB, 3G Systems and Rich Media Applications, Focal Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Digital Communication Systems, UCLA
» Digital Communications, Chalmers University
» Transmission Systems Engineering, TU Delft
» Communication Engineering Transmission Systems, Stanford
» Data Communications, University of Toronto

Dijagnostika i monitoring strojeva i pogona 86451

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	22
Laboratorijske vježbe	8
Izvodači vježbi	
Zlatko Hanić, dipl. ing.	
Goran Rovišan, dipl. ing.	
Stjepan Stipetić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	71
Izvrstan (5)	86

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Ivan Gašparac

Doc. dr. sc.
Mario Vražić

Opis predmeta

Tipični kvarovi i dijagnostika stanja električnih uređaja. "On-line", "Off-line i "InSitu" ispitivanja električne opreme. Osnove kontrole i osiguranja kvalitete električne opreme i elektromotornih pogona u pogonskim uvjetima. Laboratorijska i serijska tvornička ispitivanja. Modeliranje i simuliranje kvarnih stanja. "On-line" dijagnostika stanja velikih strojeva.Nove dijagnostičke metode i tehnologije za procjenu stanja i monitoring električnih strojeva i transformatora. Primjena umjetne inteligencije u postupcima dijagnostike stanja. Automatizirano ispitivanje.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati kvarna stanja elektrotehničke opreme, poglavito električnih strojeva.
2. Navesti osnovne metode dijagnostike
3. Procijeniti razinu i vrstu kvara te za to prikladne metode dijagnostike
4. Primijeniti nekoliko različitih metoda dijagnostike pri rješavanju problema na jednom objektu
5. Povezati rezultate različitih dijagnostičkih metoda sa ciljem pouzdanijeg utvrđivanja stvarnih uzroka kvara.
6. Ocijeniti prikladnost , efikasnost i rezultate primijenjene metode dijagnostike na konkretnom primjeru u laboratoriju
7. Modificirati poznate, naučene metode za upotrebu u konkretnim slučajevima u laboratoriju i in situ

Opće kompetencije

Upoznavanje studenata s kvarovima i dijagnostikom električnih uređaja, strojeva i opreme. Stječu se znanja za ispitivanja i kontrolu kvalitete ne samo u laboratorijskim uvjetima nego i prilagođeno za pogonske uvjete.

Oblici nastave

» Predavanja
  » U dva ciklusa; 5 , pa 4 predavanja
» Provjere znanja
  » priprema laboratorijskih vježbi, pismeni, usmeni ispit
» Laboratorijske vježbe
  » dvije laboratorijske vježe s konkretnim primjerima dijagnostike kvara na električnim strojevima

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	60 %	30 %	60 %	30 %
Međuispit: Pismeni	20 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	20 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			40 %	20 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod i pregled tipičnih kvarova električnih strojeva i uređaja
2. Metode dijagnostike
3. Kontrola kvalitete elektromotornih pogona, prvenstveno u pogonskim uvjetima
4. "ON LINE" dijagnostika velikih strojeva
5. Nove dijagnostičke metode
6. Laboratorijska vježba
7. Laboratorijska vježba
8. Međuispit
9. Monitoring.
10. Automatizirano ispitivanje.
11. Automatizirana akvizicija mjernih podataka.
12. Automatizirana izrada protokola ispitivanja.
13. Laboratorijska vježba
14. Laboratorijska vježba
15. Završni ispit

Literatura

Peter Tavner, Li Ran, Jim Penman, Howard Sedding (2008). Condition Monitoring of Rotating Electrical Machines, The Institution of Engineering and Technology, London United Kingdom

P. Vas (1993). Parametar Estimation Condition Monitoring and Diagnosis of Electrical Machines, Clarendon Press

Nernberg W. (1987). Prufung elektrischer Maschinen, Springer

Sergey E. Lyshevski (2000). Electromechanical Systems, Electric Machines, and Applied Mechatronics, CRC Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Fachpraktikum Elektrische Maschinen, ETH Zurich
» High Performance Electric Drives, Chalmers University
» Experimental Methods, Chalmers University
» Diagnostic Systems, Cambridge

Dinamika industrijskih sustava 86453

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Auditorne vježbe	8
Izvodač predavanja	
Dr. sc. Igor Erceg	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zlatko Maljković

Doc. dr. sc.
Mario Vražić

Opis predmeta

Arhitektura konfiguracija industrijskih energetskih sustava, naponske razine, komponente sustava transformator, generator, motori, energetski pretvarači, filtri, kompenzacijski i sklopne komponente. Matematički modeli komponenata i sustava, jednostrojni i višestrojni. Autonomni rad industrijskog energetskog sustava i paralelni rad s EES. Dinamika djelovanja sustava u zaletu, korekcije i reverziranje direktnim uključenjem i uključenjem preko pretvarača jednomotornog i višemotornog pogona. Određivanje harmonijskog sastava i karakteristika filtra. Sustavi kompenzacije jalove snage, djelovanje u stacionarnom stanju i u prijelaznim stanjima. Kvarni režimi rada, prijelazne pojave i stabilnost napajanja trošila. Međusobno djelovanje EES i sustava elektromagnetskog napajanja industrijskog postrojenja kod naglih promjena tereta, kvarnih stanja, analiza stabilnosti rada. Prenaponi u industrijskim sustavima kod prekapčanja, kvarnih odspajanja napajanja, asinkronog rada sustava, isključenja transformatora i prigušnica.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati industrijske energetske sustave
2. Grupirati komponente sustava za napajanja trošila
3. Koristiti matematičke modele
4. Razlikovati različite parametre matematičkih modela
5. Analizirati dinamičke pojave u industrijskim sustavima
6. Povezati modele i realna mjerenja
7. Usporediti različite matematičke modele

Opće kompetencije

Upoznati i ovladati metodama analize i sinteze industrijskog energetskog sustava i pogona.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se odvijaju u dva ciklusa: prvi 7 tjedana po 3 sata i drugi 6 tjedana po 3 sata tjedno
» Provjere znanja
  » Provjera znanja se sastoji od međuispita i 4 kratka blica.
» Auditorne vježbe
  » Auditorne vježbe se održavaju u dva ciklusa: u prvom 2 puta po 2 sata i u drugom 2 puta po 2 sata.
» Konzultacije
  » Moguće su poslije svakog predavanja i auditornih vježbi

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	40 %	6 %	0 %	6 %
Međuispit: Pismeni	30 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		34 %		
Ispit: Pismeni			30 %	50 %
Ispit: Usmeni				44 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod o industrijskim energetskim sustavima. Arhitektura i konfiguracija, vrste, naponske razine.
2. Komponente sustava za napajanja trošila: transformatori, motori, elektronički energetski pretvarači, filtri harmonika, kompenzacijski uređaji, sklopni aparati.
3. Koncepcija modeliranja i simuliranja dinamičkih pojava energetskog sustava.
4. Matematički modeli jednomotornog i višemotornog pogona.
5. Aktivni i pasivni uređaji filtriranja harmonika energetskog sustava.
6. Modeliranje sustava s obzirom na određivanje harmoničkog sastava i izbor karakteristike filtara.
7. Sustavi kompenzacije jalove snage (aktivni i pasivni uređaji). Djelovanje u prijelaznim stanjima sustava energetskog napajanja.
8. Međuispit
9. Kogeneracijska postojenja
10. Diesel agregati.
11. Sustavi regulacije napona u industrijskom postrojenju
12. Međusobno djelovanje EES i napajanja iz industrijske energane kod naglih promjena tereta, kvarnih režima u EES i industrijskom postrojenju
13. Stabilizirana napajanja i UPS
14. Prenaponi u industrijskim sustavima kod prekapčanja napajanja, kvarnih odspajanja napajanja, asinkronog rada sustava, isključivanja transformatora i prigušnica.
15. Završni ispit

Literatura

Zia A.Yamayee, Juan L.Bala (1994). Electromechanical Energy Devices and Power Systems, John Wiley & Sons

M.S.Ćalović (1997). Regulacija elektroenergetskog sustava, ETF Beograd

P. Kundur (1994). Power System Stability and Control, McGraw-Hill

Peter Vas (1993). Electrical Machines and Drives, Clarendon Press Oxford

M. Jadrić, B. Frančić (2000). Dinamika električnih strojeva, Graphis, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Transientes Verhalten elektromechanischer Wandler, TU Munchen
» Power Systems Dynamics, TU Delft
» Machine development for electrical drive systems, TU Wien
» INTEGRATED TRANSDUCERS AND DRIVES, EPFL Lausanne

Dinamika i regulacija elektroenergetskog sustava 86452

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	26
Auditorne vježbe	13
Laboratorijske vježbe	6
Izvođači vježbi	
Darjan Bošnjak, dipl. ing.	
Hrvoje Pandžić, dipl. ing.	
Mr. sc. Radoslav Zelić	
Darjan Bošnjak, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Sejid Tešnjak

Prof. dr. sc.
Igor Kuzle

Opis predmeta

Regulacijske značajke energetskih procesa u sustavima za proizvodnju i prijenos električne energije. Regulacija frekvencije i djelatne snage u elektroenergetskom sustavu. Struktura sustava za potrebe primarne, sekundarne i tercijarne regulacije frekvencije u elektroenergetskom sustavu. Slom frekvencije i podfrekvencijsko rasterećenje elektroenergetskog sustava. Regulacija napona i jalove snage u elektroenergetskom sustavu. Uređaji za regulaciju napona i jalove snage. Strukture sustava za potrebe primarne, sekundarne i tercijarne regulacije napona u elektroenergetskom sustavu. Slom napona i podnaponsko rasterećenje elektroenergetskog sustava. Dinamičke značajke električnih strojeva, mreže, potrošača i interkonekcija. Ponašanje agregata uslijed poremećaja. Kutna stabilnost. Stabilnost pri malim poremećajima i prijelazna stabilnost. Naponska stabilnost elektroenergetskog sustava. Dugotrajna stabilnost elektroenergetskog sustava.
Primjena komunikacijsko-informacijskih tehnologija u elektroenergetskom sustavu (WAMS, FACTS,...). Napredne prijenosne elektroenergetske mreže.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti funkcioniranje ravnoteže između proizvodnje i potrošnje električne energije u EES-u, s obzirom na djelatnu i jalovu snagu
2. Nabrojati i objasniti vrste regulacija koje postoje u EES-u
3. Razlikovati rad EES-a u interkonekciji s drugim EES-ima od otočnog rada pojedinog EES-a
4. Objasniti vezu između frekvencije i djelatne snage te napona i jalove snage, te nabrojati uređaje za kompenzaciju jalove snage kao i opisati načine njihovog djelovanja
5. Opisati proces sloma frekvencije u EES-u i način djelovanja sustava za podfrekvencijsko rasterećenje EES-a
6. Opisati proces sloma napona u EES-u i način djelovanja sustava za podnaponsko rasterećenje EES-a
7. Nabrojati i objasniti vrste stabilnosti u EES-u
8. Identificirati najvažnije parametre koji određuju dinamičko vladanje EES-a te opisati na koji način pojedini parametar utječe na dinamiku EES-a

Opće kompetencije

Razumijevanje funkcioniranja ravnoteže između proizvodnje i potrošnje električne energije. Razumijevanje veze između frekvencije i djelatne snage te napona i jalove snage. Sposobnost određivanja najvažnijih parametara koji određuju dinamičko vladanje elektroenergetskog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Tjedno 2 sata.
» Provjere znanja
  » Kontinuirano: jedan međuispit, završni ispit (sastoji se od pisanog i usmenog dijela) i tri kratke provjere tijekom semestra. Klasični ispit: sastoji se pisanog i usmenog dijela. Bodovi ostvareni na kratkim provjerama znanja računaju se za konačnu ocjenu.
» Auditorne vježbe
  » Tjedno 1 sat. Rješavanje numeričkih zadataka.
» Laboratorijske vježbe
  » Dvije laboratorijske vježbe u Laboratoriju za električne postrojenja: 1. Statičke karakteristike hidroelektrane i termoelektrane 2. Stabilnost agregata.
» Konzultacije
  » Pomoć pri izradi seminara.
» Ostalo
  » Srtučna posjeta.
» Seminari
  » Seminar.
» Stručni posjeti
  » Posjet i predavanje u Nacionalnom dispečerskom centru.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	4 %	50 %	4 %
Kratke provjere znanja	0 %	9 %	50 %	9 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	50 %	10 %
Prisutnost	0 %	2 %	0 %	2 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				25 %

Napomena / komentar:
Dva boda za stručni posjet. Na klasičnom ispitu priznaju se bodovi ostavreni na Laboratorijskim vježbama, Kratkim provjerama znanja i Seminaru.

Tjedni plan nastave

1. Regulacijske značajke energetskih procesa u sustavima za proizvodnju i prijenos električne energije. Regulacija u elektranama. Povezanost između djelatne snage i frekvencije te jalove snage i napona.

2. Samoregulacija turbine. Regulacija frekvencije i djelatne snage u elektroenergetskom sustavu. Statičnost. Regulacijska energija proizvodnje i potrošnje. Neosjetljivost regulatora. Snaga potrebna za regulaciju frekvencije.
3. Strukture sustava za potrebe primarne, sekundarne i tercijarne regulacije frekvencije u elektroenergetskom sustavu. Primarni regulatori agregata. Regulacijske elektrane. Automatska sekundarna regulacija. Tercirarna regulacija osoblja koje vodi sustav.
4. Slom frekvencije i podfrekvencijsko rasterećenje. Najznačajniji parametri koji utječu na brzinu promjene frekvencije. Utjecaj rada pri sniženoj frekvenciji na turboagregate. Kategorizacija potrošača. Vrste frekvencijskih releja.
5. Regulacija napona i jalove snage u elektroenergetskom sustavu. Napon kao lokalna značajka sustava. Jalova snaga. Elementi elektroenergetskog sustava kao potrošači jalove snage. Najznačajniji potrošači jalove snage u sustavu.
6. Uređaji za regulaciju napona i jalove snage. Kondenzatorske baterije. Prigušnice. Generatori. Sinkroni kompenzatori. Statički uređaji temeljeni na energetskoj elektronici (SVC, STATCOM, FACTS, UPFC).
7. Strukture sustava za potrebe primarne, sekundarne i tercijarne regulacije napona u elektroenergetskom sustavu. Primarni regulatori. Pilot čvorišta. Regulacijske zone. Automatska sekundarna regulacija napona i jalove snage. Koordinirana automatska sekundarna regulacija. Tercijarna regulacija.
8. Dinamička raspodjela proizvodnje na agregate u elektranama (grupni regulatori djelatne i jalove snage). Višeagregatne elektrane. Dinamičke značajke agregata.
9. Dinamičke značajke električnih strojeva, mreže, potrošača i interkonekcijskih mreža. Konstanta tromosti. Ukupna mehanička konstanta. Značajke potrošača. Rad u interkonekciji.
10. Vladanje agregata u elektranama tijekom poremećenih stanja. Utjecaj poremećaja u sustavu na turbine, generatore, pomoćne sustave.
11. Kutna stabilnost. Stacionarno stanje. Kriterij jednakih površina. Jednadžba njihanja.
12. Stabilnost pri malim poremećajima i prijelazna stabilnost. Djelovanje na uzbudu agregata. Kriterij kritičnog vremena.
13. Naponska stabilnost i slom napona u elektroenergetskom sustavu. P-V krivulje. Točka bifurkacije. Statičke metode (prediktori, korektori)i dinamičke metode.
14. Dugotrajna i srednjoročna stabilnost elektroenergetskog sustava. Međupodručne oscilacije.
15. Inteligentni sustavi upravljanja u elektroenergetskom sustavu (WAMS). Napredne prijenosne mreže.

Literatura

S. Tešnjak, I. Kuzle (2009). (f-P) i (U-Q) regulacije u EES-u i Dinamika EES-a, Zavodska skripta, FER-ZVNE

J. Machowski, J.W. Bialek, J.R. Bumby (2008). Power System Dynamics: Stability and Control, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, UK

P. Kundur (1994). Power System Stability and Control, McGraw-Hill, USA

E. Mariani, S.S. Murthy (1997). Control of Modern Integrated Power Systems, Springer-Verlag, London, UK

K.R. Padiyar (2004). Power System Dynamics: Stability and Control, Anshan Limited, Tunbridge Wells, UK

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power System Dynamics and Control, ETH Zurich
» Power Systems Dynamics, TU Delft
» Power System Dynamics and Quality of Supply, Manchester University and UMIST
» Power System Modelling and Control, NU Singapore
» Special Topics in Systems and Control: Electric Power Systems: Modeling, Analysis, and Control, Carnegie Mellon University
» Power Systems Dynamics, RWTH Aachen
» Power system dynamics, EPFL Lausanne

Diplomski projekt 46402

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Automatika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

ECTS bodovi 8,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Diplomski projekt 46404

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46406

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46407

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Elektronika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46408

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46409

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46410

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46411

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46412

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46413

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski projekt 46414

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	

Preduvjeti
Diplomski seminar

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Voditelj grupe, student, raspoređuje bodove koje mentor, nastavnik, dodjeljuje cijeloj grupi. Bodovi se dodjeljuju samo studentima koji su aktivno sudjelovali u radu grupe.

Opis predmeta

Promicanje suradnje studenata i nastavnika u timskom okružju tijekom izrade praktičnog rješenja određenog programskog ili sklopovskog problema. Studenti rade na projektima različitih tema u grupama od 6 do 8 studenata, pod vodstvom nastavnika koji je predložio temu. Projekti uključuju istraživanje potrebne literature, analizu eventualnih sličnih problema i rješenja, identifikaciju zahtjeva i potreba vezanih uz projekt, definiranje tehničkih ciljeva, planiranje i upravljanje vremenom, kreiranje alternativnih rješenja, donošenje odluka, implementaciju i isporuku rješenja, pisanje tehničke dokumentacije i prezentaciju.

Vrsta predmeta

» Računarska znanost (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ciljeve projekta
2. Organizirati projektni tim
3. Razviti zadani projektni zadatak
4. Pokazati rezultate projektnog zadatka
5. Analizirati završeni projekt
6. Predvidjeti probleme u izradi zadanog projekta

Opće kompetencije

Studenti sudjeluju u timskom radu na istraživačko-razvojnom projektu. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, sudjelovanja u planiranju, izvođenju i praćenju projekata, timskom radu, te upoznati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju, realizirati vlastito rješenje i integrirati ga s rješenjima drugih studenata u konačni rezultat, te efikasno prezentirati konačni proizvod.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela mentora
2. Formiranje projektnih grupa
3. Rad na projektu
4. Rad na projektu
5. Rad na projektu
6. Predaja plana projekta. Rad na projektu
7. Rad na projektu
8. Rad na projektu
9. Rad na projektu
10. Rad na projektu
11. Dovršetak projekta
12. Predaja projektnog rada
13. Prezentacija projekta
14. Ocjenjivanje projekta
15. Ocjenjivanje projekta

Diplomski rad 57478

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Automatika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Automatika (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57479

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad

57480

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57481

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Elektronika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57483

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57484

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57485

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57486

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57487

ECTS bodovi	30,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Preduvjeti	Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57488

ECTS bodovi	30,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Preduvjeti	Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski rad 57489

ECTS bodovi 30,0

Engleski jezik R3

Sati nastave

Preduvjeti
Diplomski projekt

Opis predmeta

Diplomski rad je sveobuhvatna i visoko nezavisna zadaća u kojoj student mora pokazati sposobnost analize zadanog problema s teorijskog i praktičnog stanovišta, izraditi rješenje koristeći znanja stečena u više predmeta kao i iz literature, ugraditi rješenje, napisati dokumentaciju i upute za uporabu te smjernice budućeg razvoja. Naglasak je stavljen na dokazivanje sposobnosti u svim tim aspektima, a ne na radno zahtjevnim rutinskim poslovima koji bi imali kao jedini cilj u potpunosti zaokružen neki proizvod.

Vrsta predmeta

» Računarska znanost (obavezan predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (obavezan predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći samopouzdanje u stečeno znanje, sposobnost za dodatno učenje iz obvezatne ili dopunske literature, savjetovati se kod mentora uz dobro pripremljena i strukturirana pitanja, te najčešće, izraditi praktično rješenje umjerene, ali ipak prepoznatljive funkcionalnosti. Na kraju, ali ne manje važno, studenti moraju predstaviti svoj rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno, pripremljeno na računalu, sukladno uputama, prosječnog opsega od 30 tiskanih stranica formata A4 bez proreda, što sve služi za stvaranje svijesti o važnosti te sposobnosti. Na računalu pripremljene folije i desetominutno usmeno izlaganje služe za vježbu studentu kako prikazati svoj rad ciljanom auditoriju unutar zadanog vremenskog okvira.

Tjedni plan nastave

1. Preuzimanje zadataka
2. Izrada diplomskog rada
3. Izrada diplomskog rada
4. Izrada diplomskog rada
5. Izrada diplomskog rada
6. Izrada diplomskog rada
7. Izrada diplomskog rada
8. Izrada diplomskog rada
9. Izrada diplomskog rada
10. Izrada diplomskog rada
11. Izrada diplomskog rada
12. Izrada diplomskog rada
13. Izrada diplomskog rada
14. Izrada diplomskog rada
15. Izrada diplomskog rada

Diplomski seminar 45954

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Automatika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45963

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45973

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45977

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Elektronika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45982

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro

Sati nastave

Predavanja	30

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45983

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45984

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45985

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45987

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45988

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diplomski seminar 45989

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nastavnik može dodijeliti najviše 60 bodova. Studenti u prezentacijskoj grupi mogu dodjeliti najviše 20 bodova. Preostalih 20 bodova studenti dobivaju temeljem aktivnosti.

Opis predmeta

Cilj ovog predmeta jest unaprijediti prezentacijske i komunikacijske vještine, kao i vještinu pisanja, kroz diskusiju o izabranoj tematici s ostalim studentima. Studenti će pred manjim grupama prezentirati najnovija dostignuća u poljima elektrotehnike, informacijske i komunikacijske tehnologije te računarstva. Svaki će student istražiti i prezentirati jednu od tema predloženih na uvodnom predavanju.

Vrsta predmeta

» Računarska znanost (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati u sažetom pismenom izvještaju aktualne teme iz struke i znanosti
2. Povezati činjenice u preporučenoj literaturi sa znanjima stečenim na studiju
3. Objasniti i rezimirati zadanu temu pred grupom studenata
4. Procijeniti i kritički vrednovati kvalitetu prezentacija drugih studenata
5. Pripremiti izvještaj u skladu s preporukama za pisanje stručnih i znanstvenih publikacija
6. Primijeniti stečena znanja vještina komuniciranja za javnu prezentaciju zadane teme

Opće kompetencije

Studenti samostalno istražuju aktualne teme iz struke i znanosti. Pri tome bi trebali razviti i poboljšati vještine prikupljanja i evaluiranja potrebne literature, pripremu i izradu stručnog pisanog teksta prema uobičajenim izdavačkim normama stručnih i znanstvenih publikacija iz područja kojemu rad pripada, a prema preporuci voditelja i prezentirati svoj rad i stečeno znanje pred većom skupinom osoba, studenata i voditeljem. Student u sklopu ovog predmeta razvija i kritičko ocjenjivanje rada drugih.

Tjedni plan nastave

1. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
2. Dodjela voditelja i određivanje teme seminara
3. Predaja nacrta seminarskog rada
4. Izrada seminarskog rada
5. Izrada seminarskog rada
6. Izrada seminarskog rada
7. Izrada seminarskog rada
8. Izrada seminarskog rada
9. Izrada seminarskog rada
10. Izrada seminarskog rada
11. Izrada seminarskog rada
12. Priprema za prezentaciju seminarskog rada
13. Prezentacija rada
14. Prezentacija rada
15. Prezentacija rada

Diskretna matematika 34556

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro

Sati nastave

Predavanja	45

Izvođač predavanja

Doc. dr. sc. Zrinka Franušić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	45
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mario Krnić

Opis predmeta

Uče se pojmovi, tehnike i algoritmi diskretne matematike, s posebnim naglaskom na one njene dijelove koji uključuju algebru: teoriju brojeva, algebarske strukture i kriptografiju. Svladat će se znanja iz elementarne teorije brojeva, naučiti osnovna strukturalna svojstva grupa, prstena i konačnih polja, te naučiti i analizirati neke glavne kriptosustave.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Baratati s osnovnim činjenicama u elementarnoj teoriji brojeva
2. Rješavati linearne i neke osobite nelinearne kongruencije
3. Rješavati osnovne diofantske jednadžbe
4. Prepoznati osnovne algebarske strukture; grupe, prsene i polja

5. Razumjeti osnovne ideje u kriptografiji
6. Koristiti algoritme za neke kriptosustave s javnim ključem

Opće kompetencije

Svladavanje tehnika i načina razmišljanja u diskretnoj matematici, posebno u algebarskoj kombinatorici, te primjena stečenih znanja na konkretnim primjerima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se izvode na hrvatskom jeziku.
» Provjere znanja
  » dva ispita (svaki 120 minuta)
» Konzultacije
  » jednom tjedno
» Ostalo
  » pet domaćih zadaća tijekom semestra

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	45 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	90 %

Tjedni plan nastave

1. Djeljivost. Euklidov algoritam.
2. Prosti brojevi
3. Kongruencije
4. Funkcije u teoriji brojeva i primjene
5. Kvadratni ostatci
6. Diofantske jednadžbe
7. Polugrupe i grupe
8. Ispit
9. Prsteni i polja
10. Konačna polja
11. Kratki uvod u kriptografiju
12. Data Encryption Standard i Advanced Encryption Standard
13. RSA kriptosustav
14. Ostali kriptosustavi s javnim ključem
15. Ispit

Literatura

Cryptography. Theory and Practice D. R. Stinson CRC Press 2002

Diskretna matematika D. Žubrinić Element 2002

Course in Number Theory and Cryptography N. Koblitz Springer 1994

A Course in Group Theory J. F. Humphreys Oxford Univ. Press 1996

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Kryptographie, TU Wien
» Kryptologie I, TU Munchen
» Diskrete und strukturelle Mathematik für Informati, TU Berlin

Dizajniranje organizacije 46421

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	30

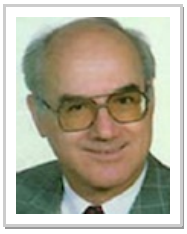
Izvođač predavanja

dr. sc. Tomislav Hernaus

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelj



Prof. dr. sc.
Pere Sikavica

Opis predmeta

Budući da živimo u vrijeme dimaničke stabilnosti, organizacijskog darvinizma te orijentacije kompanija na core business i outsourcing, uz primjenu mrežne, virtualne i procesne organizacije, cilj ovog kolegija je da upozna studente sa svim relevantnim čimbenicima organizacije kao i načinima dizajniranja organizacije. U predmetu će se izučavati specifičnosti organizacijskih struktura različitih poduzeća i drugih organizacija, a s obzirom na njihovu veličinu, djelatnost, prostornu rasprostranjenost i oblike povezivanja. Studenti će se detaljno upoznati i s načinom projektiranja organizacije.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti važnost i ulogu organizacija u svakodnevnom životu
2. Identificirati ključne čimbenike oblikovanja organizacije
3. Prikazati različite vrste organizacijskih struktura
4. Analizirati i procijeniti postojeće organizacijsko rješenje
5. Primijeniti alate za projektiranje organizacije
6. Razviti prijedlog i unaprijediti postojeće organizacije

Opće kompetencije

Znanje koje će studenti steći na ovom kolegiju mogu se univerzalno koristiti za organizaciju bilo kojeg poduzeća, banke, ustanove, profitnog ili neprofitnog sektora.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Demonstracijske vježbe
» Konzultacije
» Seminari
» Stjecanje vještina
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	15 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	20 %	0 %	0 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	15 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje
2. Teorije i osnovne postavke organizacije
3. Vanjski čimbenici oblikovanja organizacije
4. Unutarnji čimbenici oblikovanja organizacije: strategija i tehnologija

5. Unutarnji čimbenici oblikovanja organizacije: veličina, životni ciklus, zaposlenici, lokacija
6. Oblikovanje organizacijske strukture
7. Oblikovanje organizacijske strukture
8. Oblikovanje organizacijske strukture
9. Oblikovanje organizacijske strukture
10. Organizacijske promjene
11. Projektiranje organizacije
12. Projektiranje organizacije
13. Projektiranje organizacije
14. Projektiranje organizacije
15. Projektiranje organizacije

Literatura

Sikavica, P., Novak, M. (1999). Poslovna organizacija, Informator

Sikavica, P. (2011). Organizacija, Školska knjiga

Sikavica, P., Hernaus, T. (2011). Dizajniranje organizacije, Novi informator

Galbraith, J. R. (2002). Designing Organizations, Jossey-Bass

Daft, R. L. (2007). Understanding theory and design of organizations, South-Western Thompson

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Design of Effective Organizations, University of Southern California

Ekonomija i ekologija radiokomunikacijskih sustava 72547

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Krešimir Malarić

Prof. dr. sc.
Dina Šimunić

Doc. dr. sc.
Radovan Zentner

Opis predmeta

Gospodarski fenomen mobilnih komunikacija. Ekonomske snage i slabosti bežičnih komunikacijskih sustava. Radiokomunikacije kao čimbenik u analizi tržišnih sila na pojedinim tržištima elektroničkih komunikacija. Potencijali radiokomunikacija kao alternativnog medija u fiksnoj telefoniji i podatkovnim komunikacijama. Portfolio bežičnih usluga-tradicionalne i inovativne usluge. Problematika ograničenosti radiofrekvencijskog spektra. Načela i postupci dodjele, te upravljanje RF spektrom. Učinci niskofrekvencijskih električnih i magnetskih polja na čovjeka. Učinci visokofrekvencijskih elektromagnetskih polja na čovjeka. Ekspozimetrija i dozimetrija elektromagnetskih polja. Utjecaj elektromagnetskih polja na živa bića - životinje i biljke.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti gospodarske procese presudne za radiokomunikacijsku industriju
2. Opisati glavne alate praćenja poslovanja u radiokomunikacijskoj industriji
3. Objasniti postupke gospodarenja elektromagnetskim spektrom
4. Razumjeti postojeće legislativne postupke i dokumente
5. Procijeniti učinke EM polja na ljude
6. Opisati metode dozimetrije

Opće kompetencije

Upoznavanje s ekonomskim fenomenom mobilnih komunikacija. Razumijevanje tržišta elektroničkih komunikacija. Bežične usluge u gospodarstvu. Način dodjele i upravljanje frekvencijskim spektrom. Učinci elektromagnetskih polja visokih i niskih frekvencija na ljude, životinje i biljke.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz tri nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od četiri tjedna nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava četiri tjedana nastave i drugi međuispit. Treći ciklus ima četiri tjedna nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Dva međuispita.
» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	0 %	15 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	25 %		
Ispit: Pismeni			40 %	75 %

Tjedni plan nastave

1. Gospodarski fenomen mobilnih komunikacija.
2. Velike korporacije, monopoli i tržišne sile
3. Položaj radiokomunikacija u analizi tržišnih sila elektroničkih komunikacija
4. Tržišne niše radiokomunikacijskih sustava. Portfolio bežičnih usluga, usluge s dodatnom vrijednosti
5. Međuispit
6. Gospodarenje elektromagnetskim spektrom.
7. Zakonski akti u području telekomunikacija i zaštite od elektromagnetskih polja.
8. Interakcija elektromagnetskog polja i ljudskog tijela.
9. Ekspozimetrija elektromagnetskih polja - Uvod. Ekspozimetrija elektromagnetskih polja - Mjerni postupci
10. Međuispit
11. Dozimetrija elektromagnetskih polja.
12. Biološki materijal. Učinci EM polja na ljude.
13. Utjecaj elektromagnetskih polja na životinje i biljke.
14. Zaštita ljudi od elektromagnetskog zračenja.
15. Završni ispit

Literatura

Harald Gruber (2008). The Economics of Mobile Telecommunications, Cambridge University Press

Martin Cave, Chris Doyle, William Webb (2007). Essentials of Modern Spectrum Management, Cambridge University Press

Sol M Michaelson, James C Lin (1987). Biological Effects and Health Implications of Radiofrequency Radiation, Plenum Publishing Corporation

Damijan Miklavčič, BJon Klauenberg (2001). Radio Frequency Radiation Dosimetry, Springer

S. Majumdar, M. Cave, I. Vogelsang (urednici) (2002). Handbook of Telecommunications Economics, Vol.1 & Vol.2, North Holland

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Fundamentals of Dosimetry, UCLA
» Wireless Infrastructure Deployment & Economics, Royal Instutute of Technology Stockholm

Ekonomija u energetici

86456

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	40
Auditorne vježbe	5
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Slavko Krajcar

Opis predmeta

Spoznaja sveze između gospodarskog rasta i potrošnje energije. Pregled energetskih izvora, potražnje, opskrbe i trgovine energijom u svijetu. Osnove teorije oskudnosti i primjena na energetiku. Osnovni koncepti iz teorije tvrtke s primjenom na energetski sektor. Energetska tržišta - liberalizacija i deregulacija. Spoznaja o složenosti tržišta električne energije. Organizacija tržišta električne energije. Sudionici na tržištu električne energije. Rizici na tržištu električne energije. Vrste tržišta i ugovora. Tržište pomoćnih usluga. Utjecaj ograničenja elektroenergetskog sustava na cijene električne energije. Metode ocjene isplativosti investiranja. Investiranje u proizvodnju električne energije. Investiranje u poboljšanje energetske učinkovitosti kao novi izvor energije. Investiranje u prijenos. Energetske strategije u tržišnim uvjetima.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti povijesne i suvremene pojavnosti i uzročno-posljedične veze na svjetskom tržištu energije
2. Razlikovati sudionike na tržištu električne energije, njihove strateške ciljeve i procese donošenja odluka u tržišnim uvjetima
3. Procijeniti rizike i primjenjivost različitih mehanizma za smanjenje rizika sudjelovanja na tržištu električne energije
4. Demonstrirati utjecaje fizikalnih karakteristika električne energije na tržište električne energije
5. Usporediti različite investicijske opcije u elektroenergetskom sektoru prema njihovoj isplativosti u tržišnim uvjetima
6. Odabrati prikladnu strategiju za sudjelovanje na tržištu u ovisnosti o tipu sudionika

Opće kompetencije

Temeljna znanja o električnoj energiji kao robi i njezinoj ekonomskoj vrijednosti te tržišnom položaju. Uvid u funkcioniranje suvremenih tržišta električne energije. Razumijevanje ograničenosti primarnih energetskih izvora i veze gospodarskog rasta i potrošnje energije.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju svaki tjedan osim u tjednima međuispita i to u trajanju od 3 sata tjedno. Korištenje sustava za elektroničko prikupljanje odgovora u učionici.
» Provjere znanja
  » U kontinuiranom dijelu polaganja predmeta postoje dvije provjere znanja.
» Auditorne vježbe
  » Auditorne vježbe integrirane su u predavanja, a pružaju dodatnu pomoć u shvaćanju materije s predavanja kroz rješavanje zadataka
» Konzultacije
  » Konzultacije se održavaju prema dogovoru putem maila i uživo
» Konstrukcijske vježbe
  » Studenti obrađuju odabrani slučaj sudjelovanja na tržištu korz alate RETScreen i CrystalBall. Izračunava se isplativost investiranja te se procjenjuje rizik.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	15 %
Sudjelovanje u nastavi	50 %	9 %	50 %	9 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		16 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				16 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno o ekonomiji u energetici Teorija oskudnosti, efikasnosti i održivog razvoja Veza energije i gospodarskog razvoja
2. Pregled energetske situacije u svijetu (proizvodnja i potrošnja primarnih izvora energije, glavni trendovi na svjetskom energetskom tržištu, budući izazovi)
3. Liberalizacija tržišta električne energije
4. Osnove tržišta i teorija tvrtke
5. Tržišni rizici, vrste tržišta i ugovora
6. Organizacija tržišta električne energije
7. Sudionici tržišta električne energije.
8. Sigurnost sustava i pomoćne usluge I.
9. Sigurnost sustava i pomoćne usluge II.
10. Utjecaj prijenosne mreže i ograničenja sustava na cijene električne energije I.
11. Utjecaj prijenosne mreže i ograničenja sustava na cijene električne energije II.
12. Investiranje u proizvodnju električne energije
13. Investiranje u prijenos
14. Energetske strategije u tržišnim uvjetima
15. Primjeri iz prakse

Literatura

Daniel S. Kirschen, Goran Štrbac (2004). Fundametals of Power System Economics, Wiley

Ivar Wangesteen (2007). Power System Economics – The Nordic Electricity Market, Tapir Academic Press

Carol A. Dahl (2004). International Energy Markets - Understanding Pricing, Policies and Profits, PennWell

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power Economics in the Liberalised Electricity Markets, RWTH Aachen
» Energy and Utility Industry - Basics, TU Berlin
» Energy Economics, TU Wien

Ekspertni sustavi 34371

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Nikola Bogunović

Opis predmeta

Projektno usmjeren kolegij. Temelji automatiziranog rasuđivanja i dedukcijskih sustava. Primjene u matematici, oblikovanju digitalnih sustava (verifikacija sklopovlja i programskih produkata) i rješavanju problema. Ekspertni sustavi zasnovani na težinski obilježenim pravilima, te prošireni indikatorima izvjesnosti i neizrazitom logikom. Primjene u sintezi tehničkih sustava, dijagnostici i automatskom upravljanju. Probabilističko rasuđivanje temeljeno na Bayesovim mrežama. Primjene Bayesovih mreža u dijagnostici i predviđanju. Samostalni rad uključuje primjenu prevladavajućih ljuski ekspertnih sustava (npr. Otter, CLIPS, FuzzyCLIPS, HuginLite).

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati i opisati ekspertni sustav i njegovu temeljne dijelove.
2. Razlikovati razred probleme prikladnih za rješavanje ekspertnim sustavom.
3. Rasčlaniti problem i izdvojiti temeljne dijelove.
4. Povezati različita znanja i vještine te organizirati pristup rješenju.
5. Dizajnirati i kreirati ekspertni sustav pogodan za rješavanje određenog problema.
6. Procijeniti kvalitetu rješenja i opravdati uporabljene tehnike.

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za rješavanje srednje teških problema iz raznih područja primjene ekspertnih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nasatava je organizirana kroz dva ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 8 tjedana predavanja i međuispita. Drugi ciklus sastoji se iz 2 tjedna predavanja i 3 tjedna za prezentaciju studentskih projekata.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja je preko jednog međuispita i preko uspješnosti izvedbe projekta.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Studenti samostalno ili u paru moraju osmisliti, oblikovati i realizirati ekspertni sustav.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	40 %	50 %	40 %
Međuispit: Pismeni	33 %	30 %	33 %	
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	30 %
Ispit: Usmeni				30 %

Napomena / komentar:
Usmeni ispit sastoji se u prezentaciji i obrani projekta.

Tjedni plan nastave

1. Organizacija i administracija predmeta. Uvod u ekspertne sustave. Prikaz tipičnih ranije izvedenih projekta.
2. Manipulacija simbola programskim jezikom LISP.
3. Logika i temelji automatiziranog rasuđivanja. Struktura dedukcijskih sustava.
4. Sustavi automatiziranog rasuđivanja temeljeni na pravilima. Uvod u predstavljanje nesavršenog znanja.
5. Predstavljanje i obradba nesavršenog znanja. Uvod u probabilističko rasuđivanje.
6. Probabilističke mreže - 1.
7. Probabilističke mreže - 2.
8. Teorija korisnosti i mreže za potporu u donošenju odluka.
9. Međuispit
10. Analiza tipičnog sustava za dokazivanje teorema (npr. Otter). Primjer ekspertnog sustava s pravilma (npr. CLIPS).
11. Primjer ekspertnog sustava s težinski obilježenim pravilima i neizrazitom logikom (npr. FuzzyCLIPS). Tipična probabilistička i mreža za potporu u donošenju odluka (npr. Hugin).
12. Prezentacije studentskih projekata.
13. Prezentacije studentskih projekata.
14. Prezentacije studentskih projekata.
15. Opravdana nadoknada međuispita.

Literatura

Peter Jackson (1999). Introduction to expert systems, 3rd Ed., Addison Wesley

Finn B. Jensen (2010). Bayesian Networks and Decision Graphs, 2nd. Ed., Springer Verlag

Wos, L., Overbeek, R., Lusk, E., Boyle (1992). Automated reasoning: Introduction and Applications, McGraw-Hill

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Knowledge-Based Application Systems, MIT
» Expert Systems in a Technical Environment, TU Delft
» Knowledge Representation and Reasoning, University of California Berkeley
» Advanced AI concepts, Carnegie Mellon University

Ekstremalna kombinatorika 72538

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	45
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc. Andrea Aglić-Aljinović

Opis predmeta

Primjene klasične kombinatorike na rješavanje ekstremalnih problema u diskretnoj matematici. Ekstremalna teorija skupova. Osnove Ramseyeve teorije. Vjerojatnosna metoda. Metoda linearne algebre.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasnititi različite kombinatoričke identitete.
2. Primijeniti osnove klasične kombinatorike na rješavanje ekstremalnih problema.
3. Prepoznati teoriju i neke primjene ekstremalne teorije skupova.
4. Prepoznati osnove i neke primjene Ramseyeve teorije.
5. Prepoznati osnove i neke primjene vjerojatnosne metode.

6. Prepoznati osnove i neke primjene metode linearne algebre.

Opće kompetencije

Temeljna znanja klasične kombinatorike s primjenama na rješavanje ekstremalnih problema u diskretnoj matematici. Osnove ekstremalne teorije skupova, Ramseyeve teorije, kao i dviju novijih metoda: vjerojatnosne metode i metode linearne algebre. Iskustvo u povezivanju različitih područja matematike (kombinatorike, vjerojatnosti i linearne algebre) i primjenama novih matematičkih tehnika koje se u današnje vrijeme koriste u teoriji računarstva.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu je organizirana kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 6 tjedana nastave i međuispita, drugi ciklus od 7 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.
» Provjere znanja
  » Međuispit u 7. tjednu nastave i završni ispit u 15. tjednu nastave.
» Konzultacije
  » Konzultacije se održavaju jedan sat tjedno prema dogovoru sa studentima.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	45 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	90 %

Tjedni plan nastave

1. KLASIČNA KOMBINATORIKA. Osnovni pojmovi kombinatorike. Binomni teorem. Identiteti s binomnim koeficijentima. Metoda dvostrukog prebrojavanja. Asimptotska formula za binomne koeficijente. Binomni koeficijenti za realni "n". Multinomni teorem.
2. Kombinatorički rasoporedi "n" objekata u "k" kutija. Slabi rasporedi. Rasporedi. Particije skupa. Stirlingovi brojevi druge vrste. Bellov broj. Particije broja.
3. Permutacije. Ciklusi u permutacijama. Broj svih n-permutacija s zadanim brojem ciklusa. Stirlingovi brojevi prve vrste. Veza Stirlingovih brojeva prve i druge vrste. Lema o rukovanju. Eulerov teorem. Turanov broj.
4. Načelo usrednjavanja. Jensenova nejednakost i primjena za binarna stabla, odnosno prefix-free kodove. Ocjene veličine presjeka. Načelo uključivanja-isključivanja za skupove i za funkcije na skupovima. Primjena za broj deranžmana. Primjena za Stirlingove brojeve druge vrste.
5. Dirichletovo načelo. Neke primjene za grafove. Erdos-Szekeresov teorem. Mantelov teorem. Turanov teorem. Dirichletov teorem o aproksimaciji iracionalnih brojeva racionalnim. Dokazivanje prebacivanjem težine.
6. Sustavi izrazitih predstavnika. Hallov teorem o ženidbi. Primjena za latinske pravokutnike. Primjena za dvostruko stohastičke matrice. Min-max teoremi.
7. Provjera znanja: međuispit.

8. EKSTREMALNA TEORIJA SKUPOVA. Suncokretova lema. Inačice: oslabljen uvjet za jezgru suncokreta, osljabljen uvjet za razdvojenost latica. Primjena za broj minterma Booleovih funkcija. Primjena za formule male dubine.
9. Presijecajuće familije skupova. Erdos-Ko-Radoov teorem. Konačni ultrafilteri. Maksimalne presijecajuće familije. Rezultat Hellyjevog tipa.
10. Parcijalno uređeni skupovi. Lanci i antilanci. Dekompozicija parcijalno uređenih skupova. Simetrični lanci u partitivnim skupovima. primjena za problem dodjeljivanja memorije. Spernerov teorem za antilance u partitivnim skupovima. LYM nejednakost. Bollobasov teorem.
11. OSNOVE RAMSEYEVE TEORIJE. Bojanja i Ramseyevi brojevi. Ramseyevi teoremi za konačne grafove. Poopćenja. Ramseyevi teoremi za skupove. Shurov teorem. Primjene u geometriji: Erdos-Szekeresov teorem za konveksne poligone i neke primjene u kombinatornoj geometriji.
12. OSNOVE VJEROJATNOSNE METODE. Primjene vjerojatnosti zbroja događaja: donja ogradu za Ramseyeve brojeve, Van der Waerdenov teorem, turniri, 2-bojanja bridova bipartitnih grafova, 2-bojanja hipergrafova, Erdos-Ko-Radov teorem.
13. Primjene linearnosti očekivanja: hamiltonovi putevi, cijepanja grafova, 'sum-free' skupovi, broj nezavisnosti grafa. Metoda drugog momenta: procjena središnjeg binomnog koecijenta. Metoda izmjene i primjene Markovljeve nejednakosti.
14. OSNOVE METODE LINEARNE ALGEBRE. Prostori vektora incidencije. Prostori polinoma. Kombinatorika vektorskih prostora. Ortogonalnosti i argument ranga.
15. Provjera znanja: završni ispit.

Literatura

Stasys Jukna (2001). Extremal Combinatorics With Applications in Computer Science, Springer

Miklos Bona (2006). A Walk Through Combinatorics, World scientific

B. Stechin, V. Baranov (1995). Extremal Combinatorial Problems and Their Applications, Kluwer Academic Publishers

J. H. van Lint, R. M. Wilson (1992). A course in combinatorics, Cambridge University Press

L. Lovász (2007). Combinatorial Problems and Exercises, AMS Chelsea Publishing

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Extremal Combinatorics, ETH Zurich
» Extremal Combinatorics, Carnegie Mellon University
» Discrete Probabilistic Methods, Stanford
» Applied Extremal Combinatorics, MIT

Električna rasvjeta 34325

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Slavko Krajcar

Opis predmeta

Fizikalne osnove svjetlosti. Fizikalne i svjetlotehničke veličine i jedinice. Žarna nit. Izboj u plinu. LED/OLED i nove tehnologije. Svjetiljke za unutarnju rasvjetu. Svjetiljke za vanjsku rasvjetu. Osnovne metode i standardi projektiranja rasvjete. Primjeri projektiranja rasvjete. Troškovi rasvjetnog sustava (TCO) i mogućnosti uštede. Zakonska regulativa i očuvanje okoliša. Prektični rad u alatima za proračun osvjetljenja u prostoru.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati fizikalne i svjetlotehničke jedinica i veličina
2. Razlikovati različite tehnologije proizvodnje svjetla
3. Prilagoditi rasvjetu odgovarajućim standardima
4. Kreirati projekt unutarnje i vanjske rasvjete
5. Predvidjeti troškove sustava rasvjete
6. Koristiti simulacijske alate za rasvjetu prostora

Opće kompetencije

Stjecanje spoznaja o svim izvorima svjetlosti. Stjecanje temeljnih znanja za projektiranje raznih sustava rasvjete. Stjecanje sposobnosti analize i učinkovite primjene sustava rasvjete.

Oblici nastave

» Predavanja
  » 2 sata tjedno kroz 13 tjedana
» Provjere znanja
  » 3 sata izvršenja + prosječno 1,5 sati tjedno za učenje
» Konzultacije
  » Osobne, e-mail, forumi
» Konstrukcijske vježbe
  » Projektiranje rasvjete

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	60 %	10 %	60 %	10 %
Seminar/Projekt	50 %	30 %	50 %	30 %
Međuispit: Pismeni	50 %	15 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	50 %	15 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	55 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %

Tjedni plan nastave

1. Fizikalne osnove svjetlosti.
2. Fizikalne i svjetlotehničke veličine i jedinice.
3. Žarna nit. Izboj u plinu.
4. LED/OLED i nove tehnologije.
5. Provjera znanja 1
6. Svjetiljke za unutarnju rasvjetu.
7. Svjetiljke za vanjsku rasvjetu.
8. Osnovne metode i standardi projektiranja rasvjete.
9. Praktični rad u alatima za proračun osvjetljenja u prostoru.
10. Provjera znanja 2
11. Primjeri projektiranja rasvjete.
12. Troškovi rasvjetnog sustava (TCO) i mogućnosti uštede.
13. Zakonska regulativa i očuvanje okoliša.
14. Praktični rad u alatima za proračun osvjetljenja u prostoru.
15. Završna provjera znanja

Literatura

Krajcar, Šribar (2011). Električna rasvjeta - transparencije s predavanja, FER

Eduard Širola (1997). Cestovna rasvjeta, -

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Lighting and Disign, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Accoustic and Lighting, Carnegie Mellon University
» Lehre in Fachgebiet Lichttechnik, TU Berlin

Elektroenergetske mreže 34443

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	67
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ivica Pavić

Opis predmeta

Razvitak, podjela i značajke elektroenergetskih mreža. Pokazatelji kvalitete električne energije u prijenosnim i distribucijskim mrežama. Kompenzacija jalove snage i regulacija napona. Principi rada uređaja za kompenzaciju jalove snage. Postupci za određivanje snage i mjesta ugradnje kompenzacijskih uređaja. Regulacija napona promjenom parametara mreže i promjenom parametara pogonskog stanja. Stabilnost prijenosa električne energije i granica prijenosne snage. Metode za proračun statičke i prijelazne stabilnosti. Uzemljenje zvjezdišta elektroenergetskih mreža. Analize sigurnosti elektroenergetskih mreža.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati osnovne značajke elektroenergetskih mreža
2. Objasniti principe regulacije napona elektroenergetskog sustava
3. Primijeniti rezultate osnovnih proračuna za dimenzioniranje energetske opreme
4. Analizirati i kritički sagledati rezultate proračuna mreža
5. Predložiti mjere za povećanje sigurnosti pogona EES-a
6. Procjeniti statičku i dinamičku stabilnost rada EES-a

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći osnovna znanja iz područja elektroenergetskih mreža i proračuna neophodnih za dimenzioniranje električne opreme. Osim toga, trebaju steći znanja o regulaciji napona i kompenzaciji jalove snage, te stabilnosti sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz tri nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od pet tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava četiri tjedana nastave i drugi međuispit. Treći ciklus ima četiri tjedna nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.

» Provjere znanja
  » dva međuispita i završni ispit
» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.
» Ostalo
  » domaće zadaće

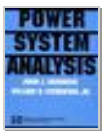
Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	10 %	50 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	90 %

Tjedni plan nastave

1. Razvitak elektroenergetskih mreža.
2. Podjele i značajke elektroenergetskih mreža.
3. Pokazatelji kvalitete električne energije u prijenosnim i distribucijskim mrežama.
4. Kompenzacija jalove snage i regulacija napona.
5. Principi rada uređaja za kompenzaciju jalove snage
6. Postupci za određivanje snage i mjesta ugradnje kompenzacijskih uređaja.
7. Regulacija napona promjenom parametara mreže.
8. Regulacija napona promjenom parametara pogonskog stanja.
9. Stabilnost rada elektroenergetskog sustava.
10. Granična snaga prijenosa.
11. Statička stabilnost EES-a - mali poremećaji.
12. Prijelazna stabilnost - kriterij jednakih površina.
13. Uzemljenje zvjezdišta elektroenergetskih mreža.
14. Uzemljenje zvjezdišta distribucijskih mreža preko maloomskog otpora
15. Uzemljenje zvjezdišta distribucijskih mreža preko prigušnice (petersenke)

Literatura



J. Grainger, W. Stevenson (1994). Power System Analysis, McGraw-Hill

J. Arrillaga, C. P. Arnold (1990). Computer Analysis of Power Systems, John Wiley & Sons

A. S. Debs (1988). Modern Power System Control and Operation, DSI

M. Ožegović, K. Ožegović (2004). Električne energetske mreže I-VI, FESB Split

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Netzwerke und Schaltungen, ETH Zurich
» Elektrische Anlagen, RWTH Aachen

Elektronička instrumentacija 34521

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Darko Vasić	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Ratko Magjarević

Prof. dr. sc. Vedran Bilas

Opis predmeta

Mjerni signali, podaci, umjeravanje, informacija. Elementi elektroničke instrumentacije. Sklopovi za obradbu signala. Programabilna pojačala. Pojačala za pojačavanje malih signala. Ekstrakcija signala u prisustvu smetnji i šuma. Izolacijska pojačala. Automatsko poništenje djelovanja nesavršenosti sklopovlja i utjecajnih veličina. Samoumjeravanje i samopodešavanje. Izvori referentnog signala: istosmjerni i izmjenični: podjela, izvedbe, stabilnost. Napredni analogno-digitalni pretvornici: načala rada i sklopovska izvadba. Napredni digitalno-analogni pretvornici: načela rada i sklopovska izvedba. Sustavi za prikupljanje podataka. Analiza uzroka pogrešaka u mjernom sustavu, mjere za poboljšanje izvedbi. Analiza granice osjetljivosti mjernog sustava za pojedine fizikalne veličine. Primjeri.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojmove: Mjerni signali, podaci, umjeravanje, informacija
2. Dizajnirati programabilna pojačala i pojačala za pojačavanje malih signala.
3. Analizirati i objasniti ekstrakciju signala u prisustvu smetnji i šuma
4. Dizajnirati izvore referentnog signala, istosmjernih i izmjeničnih
5. Dizajnirati sklopove s analogno-digitalnim i digitalno-analognim pretvornicima
6. Razviti sustave za prikupljanje podataka
7. Analizirati uzroke pogreške u elektroničkim mjernim sustavima

Opće kompetencije

Studenti svladavaju teorijska znanja potrebna za analizu i sintezu elektroničke instrumentacije. Trebaju razumjeti na koji način se dobiva iformacija o fizikalnim veličinama iz procesa, načela i modele senzora, temeljne i napredne strukture elemenata elektroničke instrumentacije. Analiziraju se nesavršenosti elemenata elektroničke instrumentacije i načini poboljšanja izvedbi. Konačno, studenti trebaju svladati određivanje granice osjetljivosti sustava prilikom mjerenja pojedine fizikalne veličine. Temeljem stečenih znanja studenti trebaju moći projektirati elektroničku instrumentaciju.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	2 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	13 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod
2. Programabilna pojačala
3. Analogne sklopke
4. RMS ac/dc pretvorba
5. Diferencijala, instrumentacijska i izolacijska pojačala
6. Izvori referentnog signala
7. Primjeri i zadaci
8. Provjera znanja - pismeni međuispit
9. Analogno-digitalni i digitalno analogni pretvornici
10. Šum
11. Restauracija signala iz šuma, fazno osjetljiva demodulacija, PLL
12. Analiza mjerne nesigurnosti
13. Prikupljanje podataka
14. Primjeri i zadaci
15. Provjera znanja - završni ispit, pismeni i usmeni

Literatura

A. Šantić (1993). Elektronička instrumentacija, Školska knjiga, Zagreb

C.F. Coombs (1995). Electronic Instrumentation Handbook, McGraw-Hill

Analog Devices (2005). Data conversion handbook, Newnes

Analog Devices (2008). Linear circuit design handbook, Newnes

P.P.L. Regtien (2005). Electronic instrumentation, VSSD

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Instrumentation Electronics, Manchester University and UMIST
» Electronic Instrumentation, TU Delft
» Computerised Measurement Systems, Lund University
» Messsystem- und Sensortechnik, TU Munchen
» Digital Measurement Systems, University of Twente

Elektronička mjerenja i komponente 86463

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Siniša Sovilj	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ratko Magjarević

Opis predmeta

Predmetom se daju temeljna znanja iz elektroničkih mjerenja, praktične vještine potrebne kod mjerenja i temeljni podaci o svojstvima realnih pasivnih komponenata, važni za njihovu ispravnu uporabu. Okvirni sadržaj: Problematika elektroničkih mjerenja i mjernih sustava. Načini veze. Mjerne sonde. Analogni i digitalni osciloskopi. Logičke probe i analizatori. Mjerni izvori. Mjerenje kakvoće izvora, spektralne čistoće i stabilnosti. Mjerenje frekvencije i vremena. Mjerenje parametara četveropola. Analizatori mreža, princip rada i načini uporabe. Svojstva realnih pasivnih komponenti. Otpornici, potenciometri, kondenzatori, elektrolitski kondenzatori, zavojnice. Vrijednosti, E-niz, vrste, svojstva, nadomjesne sheme, klase primjene, stabilnost, faktor kvalitete, frekvencijska ovisnost. Analiza gubitaka. Mjerenje parametara pasivnih dvopola. Priključivanje dvopola kod mjerenja. Elektromehaničke komponente.

Vrsta predmeta

» Elektronika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati problematiku elektroničkih mjerenja i mjernih sustava i načine povezivanja.
2. Koristiti mjerne sonde i baratati – ispravno mjeriti analognim i digitalnim osciloskopima, logičkim analizatorima
3. Koristiti mjerne izvore i analizirati kakvoću mjernih izvora, spektralnu čistoću i stabilnost, koristiti se i razumjeti mjerenje frekvencije i vremena
4. Koristiti analizatore spektra, razumjeti načelo rada i blok shemu.
5. Definirati i baratati – ispravno mjeriti parametre četveropola. razumjeti načela rada analizatora mreža i načine uporabe
6. Analizirati i usporediti svojstva realnih pasivnih komponenti, napraviti analizu gubitaka, ispravno mjeriti parametare pasivnih dvopola i razumjeti priključivanje dvopola kod mjerenja
7. Nabrojati i objasniti načela rada elektromehaničkih komponenti

Opće kompetencije

Upoznavanje studenata s problematikom elektroničkih mjerenja i načina mjerenja parametara i kakvoće mjernih izvora, pasivnih dvopola i četveropola. Upoznavanje sa svojstvima realnih pasivnih komponenata, te mogućim pogreškama i ograničenjima pri njihovom odabiru i uporabi. Stjecanje vještine mjerenja na laboratorijskim vježbama.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Stjecanje vještina

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	50 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				35 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod
2. Analogni i digitalni osciloskopi, Načela rada i blok shema
3. Analogni i digitalni osciloskopi, Mjerne sonde Logičke analizatori i njihove sonde
4. Mjerni izvori: istosmjerni i izmjenični Značajke izvora i frekvencijska područja
5. Mjerenje kakvoće izvora, spektralne čistoće i stabilnosti Mjerenje frekvencije i vremena
6. Spektar, načela mjerenja i izračuna, analizatori spektra
7. Primjeri i zadaci
8. Provjera znanja - pismeni međuispit
9. Svojstva realnih pasivnih komponenti
10. Otpornici, potenciometri, kondenzatori, elektrolitski kondenzatori, zavojnice
11. Vrijednosti, E-niz, vrste, svojstva, nadomjesne sheme, klase primjene, stabilnost, faktor kvalitete, frekvencijska ovisnost Analiza gubitaka
12. Mjerenje parametara pasivnih dvopola Priključivanje dvopola kod mjerenja
13. Mjerenje parametara četveropola Analizatori mreža, princip rada i načini uporabe Elektromehaničke komponente.
14. Primjeri i zadaci
15. Provjera znanja - završni ispit, pismeni i usmeni

Literatura

S. Tonković, Z. Stare, R. Giannini (2004). Ispitni materijali, Zavodska skripta

S. Tonković, Z. Stare, R. Giannini (2004). Upute za laboratorijske vježbe, Zavodska skripta

J.P. Bentley (1995). Principles of Measurement Systems, 3-e, Longman

J. G. Webster (1999). The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, Boca Raton, USA

C.A. Harper (1997). Passive Electronic Component Handbook, McGraw-Hill

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Messtechnik, TU Wien
» Basic measurement systems, University of Twente

Elektrotehnička mjerenja 34425

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	67
Vrlo dobar (4)	79
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Doc. dr. sc.
Ivan Leniček

Doc. dr. sc.
Viktor Milardić

Opis predmeta

Temeljna mjerenja i ispitivanja električnih strojeva, transformatora i pogonskih sustava. Strujni i naponski mjerni transfomatori. Izvedbe mjernih transfomatora. Određivanje pogrešaka i ispitivanje mjernih transformatora. Mjerenje parcijanih izbijanja. Mjerenje svojstava izolacije energetskih uređaja u pogonu. Nekonvencionalni mjerni transformatori. Metode mjerenja velikih istosmjernih i izmjeničnih struja. Uzemljivači. Mjerenje otpora uzemljenja i specifičnog otpora tla. Dijagnostika energetskih kabela i vodova. Dobivanje visokih napona (VN) u pogonu. Udari munje i sustavi za lociranje udara munje. Koordinacija izolacije. Proizvodnja i mjerenje visokih izmjeničnih, udarnih i istosmjernih napona u VN laboratoriju. Proizvodnja i mjerenje udarnih struja. Metode i postupci visokonaponskih mjerenja i ispitivanja: kuglasto iskrište, kapacitivna i radna dijelila, strujni shuntovi.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razlikovati metode za mjerenje električkih veličina u energetskim sustavima
2. Definirati i ispitati svojstva mjernih transformatora
3. Primijeniti nekonvencionalne metode u mjerenju velikih struja
4. Proizvesti pouzdane sustave uzemljenja
5. Identificirati kvarove u energetskim kabelima i vodovima
6. Identificirati visokonaponske transformatore i generatore u laboratoriju i pogonu
7. Analizirati rezultate VN ispitivanja
8. Primijeniti podatke iz sustava za lociranje udara munje

Opće kompetencije

Temeljna znanja iz područja mjerenja električnih veličina u energetskim i visokonaponskim postrojenjima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi se ciklus sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, dok drugi tjedan sadrži 6 tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi ukupno kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Pokusi na predavanjima
  » U okviru nastave, studentima će biti prikazano nekoliko demonstacijskih vježbi iz područja tehnike mjerenja visokog napona.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	20 %
Kratke provjere znanja	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			0 %	30 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod Temeljna mjerenja električkih veličina u energetskim sustavima Mjerni transfomatori
2. Induktivni naponski trasformator, naponska i fazna pogreška Strujni transformator, strujna i fazna pogreška Izvedbe mjernih transformatora
3. Ispitivanje magnetskih svojstava jezgre transformatora Mjerenje gubitaka u namotima i jezgri transformatora
4. Mjerenje pogrešaka mjernih transformatora (kompenzacijske i diferencijske metode) Ispitivanje izolacije mjerenjem kapaciteta i kuta gubitaka (Scheringov most, Glynnov most)
5. Strujni transformator istosmjerne struje Transformatori s kompenziranim magnetskim tokom (Hallova sonda) Nekonvencionalni strujni mjerni trasformatori (Rogowskijev svitak)
6. Mjerenje parcijalnih izbijanja Uzemljivači
7. Mjerenje otpora uzemljenja (UI-metoda, Behrendova metoda, Nippoldova metoda) Mjerenje specifičnog otpora tla
8. Međuispit
9. Međuispit
10. Određivanje mjesta kvara u kabelima i vodovima (Murrayeva metoda, Varleyeva metoda, Heinzelmannova metoda) Određivanje mjesta prekida u kabelu (metode reflektiranja impulsa, indukcijska metoda)
11. Zašto visoki napon (VN)? Što je to VN? Kako se dobije visoki izmjenični napon? Kako nastaje visoki udarni napon? Sustav za lociranje udara munje.
12. Usklađivanje (koordinacija) izolacije. Kako se dobije visoki napon pri ispitivanju? Mjerenje visokog izmjeničnog napona u VN postrojenjima. Mjerenje visokog izmjeničnog napona u VN laboratoriju. Pokus u VN laboratoriju.
13. Proizvodnja udarnog napona. Generator udarnog napona. Pokus u VN laboratoriju. Princip rada odvodnika prenapona.
14. Ispitivanje udarnim strujama. Generator udarne struje. Shunt-ovi za mjerenje impulsnih struja. Pokus u VN laboratoriju.

15. Visoki istosmjerni napon. Proizvodnja. Mjerenje visokog istosmjernog napona. Pokusi u VN laboratoriju.

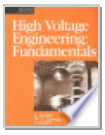
Literatura

V. Bego (2003). Mjerenja u elektrotehnici, Graphis

V. Bego (1977). Mjerni transformatori, Školska knjiga, zagreb

J. Webster (1999). Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook;J. Webster;1999;CRC Press, CRC Press

M. S. Naidu, V. Kamaraju (2009). High Voltage Engineering, Tata McGraw-Hill



E. Kuffel, W. S. Zaengl, J. Kuffel (2000). High Voltage Engineering: Fundamentals, Newnes

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Hochspannungs- und Anlagentechnik, TU Munchen
» Hochspannungstechnik, TU Wien
» Messtechnik, TU Wien

Energetika, okoliš i održivi razvoj 34426

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Nikola Čavlina

Prof. dr. sc.
Željko Tomšić

Opis predmeta

Razvoj društva i energija. Izvori energije i njihovo korištenje. Utjecaj energetskog sektora na okoliš. Atmosfera: razvoj Zemljine atmosfere, sastav. Ozonski omotač i njegov značaj za život na zemlji. Efekt globalnog zagrijavanja i emisije plinova staklenika,mogućnosti smanjenja emisija Promjena klime i štete u okolišu. Utjecaji na okoliš kod proizvodnje električne energije i tehnologije za smanjenje emisija. Propisi, norme i međunarodni dogovori. Metode odabira lokacija za elektrane. Utjecaj NE na okoliš: normalni pogon,akcidenti,gorivni ciklus. Zbrinjavanje NSRAO, razgradnja NE. Otpad iz TE. Troškovi smanjenja emisija. Koncept održivog razvoja: povijest ideje, definicije, ostvarivanje cilja. Pokazatelji održivog razvoja: što su to, čemu služe i logika kod izrade. Energetika i održivi razvoj. Ukupni utjecaj energetskih lanaca na okoliš. Eksterni troškovi: načini procjene i ekonomske osnove. Instrumenti smanjenja emisija u okoliš. Optimiranje ograničenja emisija i vrednovanje cijena emisija

Vrsta predmeta

- Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti zaključiti o energiji i razvoju društva, potrošnji energenta, utjecaju na ljude i okoliš proizvodnje električne energije
2. Objasniti važnost održivog razvoja energetike, ostvarivanja ciljeva održivog razvoja i pokazatelja održivog razvoja
3. Objasniti zemljinu atmosfera: sastav, fizikalno kemijske procese koji izazivaju promjene u atmosferi, te djelovanje sumpornih i dušičnih oksida u atmosferi, te međunarodne obveze i zakonska regulativa u zaštiti okoliša
4. Objasniti ulogu ozonskog omotača i njegov značaj za život na zemlji i što su ozonske rupe

5. Objasniti efekt globalnog zagrijavanja i emisije plinova staklenika, međunarodne dogovore o klimatskim promjenama i plinovima staklenika
6. Analizirati i izračunati emisije u zrak iz termoelektrana na fosilna goriva i povezati tehnologije za smanjenje emisija u okoliš kod proizvodnje električne energije izgaranjem fosilnih goriva
7. Procijeniti kruti i tekući otpad iz TE na fosilna goriva i razumjeti metodologiju za odabir lokacije elektroenergetskih objekata
8. Objasniti i procijeniti nuklearno zračenje i utjecaj gorivog ciklusa nuklearnih elektrana na okoliš te način zbrinjavanja NSRAO, istrošenog nuklearnog goriva i razgradnju NE

Opće kompetencije

Sveobuhvatno razumijevanje mehanizama proizvodnje i korištenja energije i njihovih utjecaja na okoliš i društverni razvoj. Utjecaj elektroenergetskih postrojenja na okoliš (zrak, vode, tlo). Načini vrednovanja šteta po okoliš - eksterni troškovi proizvodnje električne energije i njihova internalizacija. Saznanja o mogućnostima smanjenja utjcaja na okoliš upotrebom različitih tehnologija, domaćih propisa, međunarodnih dogovora i ekonomskih instrumenata zaštite okoliša. Uloga nuklearne energetike i značaj za ostvarivanje održivog razvoja. Značaj održivog razvoja i održive energetske opcije. Znanje o raspoloživim sustavima upravljanja i alatima za zaštitu okoliša u području energetike primjenjvim u postoječem zakonodavnom okviru.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana direktne nastave i meduispita. Drugi ciklus nastave sadrzava 6 tjedana direktne nastave i zavrsni ispit. nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterecenje od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja se providi dva puta i to u osmom i petnaestom tjednu. Provjera znanja je pismena i sastoji se od pitanja sa zaokruzivanjem, pitanja s opisnim odgovorm i zadataka.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	15 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	85 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod: energija i razvoj društva, opći energetski pojmovi, izvori energije i njihovo korištenje, općenito o utjecaju energetskog sektora na okoliš. Proizvodnja električne energije i utjecaj na ljude i okoliš. Uvod u tehnološke, političke, ekonomske i okolišne efekte održivog razvoja na energetiku i društvo.

2. Održivi razvoj: definicije održivog razvoja, povijest ideje održivog razvoja. Pozadina održivog razvoja. Potreba za održivim razvojem i ostvarivanje cilja održivog razvoja. Pokazatelji održivog razvoja: logika kod izrade pokazatelja održivog razvoja. Što su to pokazatelji? Čemu služe pokazatelji održivog razvoja. Projekt "Environmental Pressure Indices" – EPI. Funkcije pokazatelja i indeksa. Deset glavnih područja odlučivanja. Energetika i indikatori održivog razvoj.
3. Atmosfera: sastav Zemljine atmosfere, fizikalno kemijski procesi koji izazivaju promjene u Zemljinoj atmosferi, razvoj Zemljine atmosfere, površinske temperature planeta. Djelovanje sumpornih i dušičnih oksida u atmosferi. Ozonski omotač i njegov značaj za život na zemlji. Principi nastajanja i uništavanja ozona. Plinovi koji oštečuju ozonski omotač.Nastajanje ozonskih rupa.
4. Efekt globalnog zagrijavanja i emisije plinova staklenika, mogućnosti smanjenja emisija CO2. Uloga energetike u emisiji plinova staklenika. Proračun globalne promjene klime. Modeli za procjenu šteta od globalnog zagrijavanja. Diskontiranje šteta uslijed globalnog zagrijavanja, Šteta u okolišu u funkciji povišenja prosječne temperature. Ekonomičnost različitih energetskih tehnologija u smanjenju emisija CO2.
5. Tehnološki lanci za proizvodnju električne energije i analiza utjecaja na okoliš “od koljevke do groba” TE na fosilna goriva, NE, hidroelektrana i obnovljivih izvora.
6. Emisije u zrak iz termoelektrana na fosilna goriva i tehnologije za smanjenje emisija. Utjecaji na okoliš kod proizvodnje električne energije - onečišćenje zraka izgaranjem (CO2, SO2, NOx, čestice i dr.) Rizici nesreća, ostali utjecaji na okoliš.
7. Propisi i međunarodni dogovori u zaštiti okoliša. Lociranje termoelektrana na fosilna goriva, kruti i tekući otpad iz TE na fosilna goriva.
8. Provjera znanja
9. Proračun izgaranja fosilnih goriva: ugljen, mazut, plin (kemijske reakcije izgaranja, proračun emisija onečišćujućih tvari - SO2, NOx, čestice, CO2; metode smanjenja emisija, kemijske reakcije odsumporavanja i odušičivanja). Disperzija onečišćujućih tvari u atmosferi (fizikalno-kemijski procesi u atmosferi, matematički modeli disperzije, proračun disperzije polutanata (lokalno, regionalno, globalno).
10. Upravljanje zaštitiom okoliša u industriji. Procjena utjecaja na okoliš novih projekata - studija utjecaja na okoliš. Energetsko ekološki profil Hrvatske.
11. Utjecaj NE na okoliš: gorivni ciklus, dekomisija.
12. Utjecaj NE na okoliš: normalni pogon, akcidenti.
13. Zbrinjavanje NSRAO, istrošenog nuklearnog goriva i razgradnja NE. Uloga nuklearne energetike i značaj za ostvarivanje održivog razvoja.
14. Utjecaj propisa i ekonomskih mjera zaštite okoliša na rad i razvoj elektroenergetskog sustava u uvjetima reforme i liberalizacije elektroenergetskog sektora. Metode potpore obnovljivim energetskim izvorima. Reregulacija tržišta električne energije i održivi razvoj. Elektroenergetske tvrtke i održivi razvoj. "Zelena" električna energija u rereguliranom tržištu električne energije. Trgovanje emisijama. Tehnološke promjene za održivi razvoj. Energetska budućnost i modeliranje održivog energetskog razvoja.
15. Provjera znanja

Literatura

D. Feretić, Ž. Tomšić, D. Škanata, N. Čavlina, D. Subašić (2000). Elektrane i okoliš, Element, Zagreb

J.W. Tester, E.M. Drake, M.W. Golay, M.J. Driscoll, and W.A. Peters (2005). Sustainable Energy: Choosing Among Options, Massachusetts Institute of Technology

J. A. Fay, D. Golomb (2011). Energy and the Environment, Oxford University Press

Abbas Ghassemi (2001). Handbook of Pollution Control & Waste Minimization, CRC Press

Albert Thumann; D. Paul Mehta (2008). Handbook of Energy Engineering, Sixth Edition, Fairmont Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Sustainable Energy, MIT
» Planning for Sustainable Development, MIT
» Sustainable Electricity Supply, Manchester University and UMIST
» Energy and Environment, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Pollution and Environmental Control, Manchester University and UMIST
» Energy and Society, University of California Berkeley
» Technology Energy Environment, ETH Zurich
» Sustainable Energy Use, ETH Zurich
» Engineering for Sustainable Development, Cambridge
» Energy and Environment, Royal Instutute of Technology Stockholm

Energetsko ekonomski modeli izgradnje EES-a 86465

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	12
Izvodači vježbi	
Ivan Gašić, mag. ing.	
Robert Pašičko, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Željko Tomšić

Opis predmeta

Energetske, ekonomske i ekološke karakteristike važne za planiranje: termoelektrana; hidroelektrana (protočne, akumulacijske, pumpno-akumulacijske; statistika vjerojatnosti hidroloških prilika, troškovi gradnje hidroelektrana, procjena troškova parametarskom metodom) i NE. Ekonomija neobnovljivih i obnovljivih izvora, metode za procjenu tehnologija. Dugoročni razvoj energetike i elektro-energetike. Metode za planiranje u elektroenergetskom sustavu: Simulacijski i optimizacijski modeli, Algoritmi za simulaciju pogona sustava. Planiranje s najmanjim troškovima i integralno planiranje resursa i upravljanje potrošnjom. Predviđanje potrošnje. Uključivanje ekologije u planiranje i planiranje za održivi razvoj. Proces odlučivanja. Kordinacija hidro i termo proizvodnje. Planiranje u uvjetima nesigurnosti. Integrirano modeliranje tržišta emisija i električne energije, optimiranje ograničenja emisija, vrednovanje cijena emisija. Simulatori tržišta električne energije.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti ekonomske principe u proizvodnji i potrošnji energije, rezerve energenata, ekonomiju neobnovljivih i obnovljivih izvora.
2. Procijeniti energetske, ekonomske i ekološke karakteristike važne za planiranje: termoelektrana; hidroelektrana (protočne, akumulacijske, pumpno-akumulacijske) i NE
3. Usporediti metode i modele za planiranje u elektroenergetskom sustavu (simulacijski i optimizacijski modeli, modeliranje rada sustava)
4. Objasniti modele planiranja s najmanjim troškovima i integralno planiranje resursa
5. Prikazati način predviđanja potrošnje (principe, tehnike predviđanja, krivulja trajanja opterećenja) i tipične potrebne podatke.
6. Objasniti proces odlučivanja kod izbora razvoja energetskog sustava (sudionici, multikriterijska analiza u procesu odlučivanju)
7. Analizirati koordinaciju hidro i termo proizvodnje (vrijednost vode, kratkoročna ili dugoročno iskorištavanje, modeli) i troškove proizvodnje električne energije.
8. Upotrijebiti specifične energetske modele na jednostavnom primjeru (WASP, MESSAGE, PLEXOS).

Opće kompetencije

Cilj je upoznavanje s različitim metodama koje se koriste u modeliranju energetike i da studenti dobe znanje koje se može primjeniti na jednostavnim problemima. Predviđanje kratko i dugoročne dostatnosti proizvodnih kapaciteta. Optimiranje razvoja proizvodnih kapaciteta elektroenergetskog sustava s obzirom na energetske, ekonomske i ekološke zahtjeve – planiranje u skladu s principima održivog razvoja. Metode i modeli za planiranje razvoja EES-a (Simulacijski i optimizacijski modeli, i modeliranje rada sustava). Financijske analize: modeliranje strateškog ponašanja, utjecaj reguliranih djelatnosti na tržište, predviđanje kratko i dugoročne dostatnosti proizvodnih kapaciteta, optimiranje strategija trgovanja za zadani portfelj proizvodnih i prijenosnih kapaciteta, ocjena posljedica ekoloških ograničenja i zahtjeva sigurnosti opskrbe. Modeli i alati za simulaciju i planiranje u uvjetima otvorenog tržišta električne energije. Modeli odlučivanja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana direktne nastave i meduispita. Drugi ciklus nastave sadrzava 6 tjedana direktne nastave i zavrsni ispit. nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterecenje od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja se providi dva puta i to u osmom i petnaestom tjednu. Provjera znanja je pismena i sastoji se od pitanja sa zaokruzivanjem, pitanja s opisnim odgovorm i zadataka.
» Laboratorijske vježbe
  » Radi upoznavanja sa razlicitim modelima za planiranje proizodnih kapaciteta elektricne energije i njihovog utjecaja na okolis kroz cetiri trosatne laboratorijske vjezbe studenti ce se upoznati s osnovnimkarakteristikama programa WASP, MESSAGE, SIMPACTS I PLEXOS.
» Seminari
  » Kroz rad na seminaru studenti ce opisati rezultate rada tijekom laboratorijskih vjezbi na razlicitim alatima za modeliranje i planiranje proizvodnih kapaciteta elektricne energije.

Način ocjenjivanja

	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
Vrsta provjere	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	25 %	10 %	25 %	10 %
Domaće zadaće	50 %	10 %	50 %	10 %
Seminar/Projekt	50 %	10 %	25 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Opći pojmovi, ekonomski principi u proizvodnji i potrošnji energije, rezerve energenata, sustav za dobavu energije, izvori energije i njihovo korištenje, struktura i organizacija ekonomije u energetici i elektroenergetici, fizikalni i tehnički principi elektrana, utjecaj energetskog sektora na okoliš, principi ekonomije u ekologiji. Ekonomija neobnovljivih i obnovljivih izvora.
2. Osnove analize energetskih sustava I teorija sustava, ciljevi energetskog planiranja, modeliranje, vremenski periodi I regresijska analiza, "input-output"analiza , metoda linearnog programiranja, dinamičko optimiranje, analiza ekonomske isplativosti, modeli energetskih sustava ("top-down", "bottom-up"), energetsko ekonomski modeli, alati za planiranje u elektro, plinskoj I naftnoj industriji.
3. Područja modela energetske politike. Modeli energetskih sustava koji pokušavaju opisati ponašanje cijelog energetskog sektora (npr. države, regije ili globalno) koji se u modelu koriste makoekonomskim trendovima. Energetsko ekonomski modeli koji pokušavaju pokriti utjecaj energetskog sektora na šire gospodarstvo. Modeli za djelove sustava npr. sektorski modeli, alati za analizu energetskih lanaca, analizu elektrana i dr. Laboratorijska vježba: uvod u specifični energetski model i izrada jednostavnog primjera i izvođenje programa za pripremljeni primjer. Model za simuliranje planiranja s namanjim troskovima gradnje proizvodnih kapaciteta – WASP.
4. Troškovi proizvodnje električne energije (vrste troškova, cijena električne energije). Energetske, ekonomske i ekološke karakteristike važne za planiranje: termoelektrana (tipične tehničke i ekonomske karakteristike, parametri utjecaja na okoliš); hidroelektrana (protočne, akumulacijske, pumpno-akumulacijske; statistika vjerojatnosti hidroloških prilika, troškovi gradnje hidroelektrana, procjena troškova parametarskom metodom) i NE.
5. Koncept održivog razvoja, ekonomija neobnovljivih i obnovljivih izvora, metode za procjenu tehnologija. Dugoročni razvoj energetike i elektro-energetike. Planiranje u EES (kratkoročno i dugoročno planiranje, krivulja trajanja opterećenja, prognoza vršnog opterećenja, zaštita okoliša i planiranje EES). Ekonomika u planiranju EES. Laboratorijska vježba: uvod u specifični energetski model i izrada jednostavnog primjera i izvođenje programa za pripremljeni primjer. Model za optimiranje strategija opskrbe energijom i utjecaja na okolis proizvodnje elektricne energije – MESSAGE.
6. Metode za planiranje u elektroenergetskom sustavu: simulacijski i optimizacijski modeli, modeliranje rada sustava. Algoritmi za simulaciju pogona sustava, Metode i algoritmi za određivanje optimalnog razvojnog plana za proizvodna postrojenja u elektroenergetskom sustavu. Planiranje s najmanjim troškovima i integralno planiranje resursa i upravljanje potrošnjom.
7. Rad vertikalno integriranog elektroenergetskog sustava. Modeli i primjeri rada u uvjetima otvorenog tržišta. Otvoreno tržište električne energije i politika planiranja. Raspored proizvodnje, nezavisni proizvođači električne energije, kogeneracija. Predviđanje potrošnje (principi, tehnike predviđanja, krivuljatrajanja opterećenja). Predviđanje kratko i dugoročne dostatnosti proizvodnih kapaciteta. Tipični potrebni podaci.
8. Provjera znanja

9. Uključivanje ekologije u planiranje i planiranje za održivi razvoj. Proces odlučivanja: sudionici, multikriterijska analiza u procesu odlučivanju: integracija ekonomskih, društvenih, zdravstvenih i okolišnih utjecaja. Modeliranje za optimiranja razvoja proizvodnih kapaciteta elektroenergetskog sustava s obzirom na energetske, ekonomske i ekološke zahtjeve – planiranje u skladu s principima održivog razvoja. Laboratorijska vježba: uvod u specifični energetski model i izrada jednostavnog primjera i izvođenje programa za pripremljeni primjer. Pojednostavljeni pristup odredivanju utjecaja proizvodnje elektricne energije – SIMPACTS.
10. Koordinacija hidro i termo proizvodnje (vrijednost vode, kratkoročna ili dugoročno iskorištavanje, modeli). Problem agregiranja u energetici. Interakcija energetike i ekonomije.
11. Financijske analize: modeliranje strateškog ponašanja, utjecaj reguliranih djelatnosti na tržište, predviđanje kratko i dugoročne dostatnosti proizvodnih kapaciteta, optimiranje strategija trgovanja za zadani portfelj proizvodnih i prijenosnih kapaciteta, ocjena posljedica ekoloških ograničenja i zahtjeva sigurnosti opskrbe.
12. Različiti modeli za analizu tržišta energentima. Analiza interakcije tržišta električne energije i tržišta drugih energenata. Planiranje kupnje i prodaje električne energije i drugih energenata na otvorenom tržištu. Investiranje u energetske sustave i tehnologije. Sustavi proizvodnje električne i toplinske energije. Kriteriji i alati za planiranje. Simulacijski modeli. Propisi zaštite okoliša i tržišta. Gospodarenje rizicima i zagušenjem.
13. Modeli i alati za simulaciju i planiranje u uvjetima otvorenog tržišta električne energije. Modeli odlučivanja. Modeli za dugoročno planiranje u restrukturiranim uvjetima: dinamičko modeliranje investicija za nove elektrane u uvjetima nesigurnosti. Tržišna snaga. Planiranje u uvjetima nesigurnosti. Integrirano modeliranje tržišta emisija i električne energije, optimiranje ograničenja emisija, vrednovanje cijena emisija. Laboratorijska vježba: uvod u specifični energetski model i izrada jednostavnog primjera i izvođenje programa za pripremljeni primjer. Model za simuliranje tržišta električne energije i planiranje potrebnih proizvodnih kapaciteta u tržišnim uvjetima - PLEXOS.
14. Opis različitih modela energetskog sektora. Simulatori tržišta električne energije (veleprodajnog, maloprodajnog, kratkoročno i dugoročno simuliranje i planiranje razvoja).
15. Provjera znanja

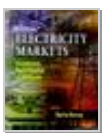
Literatura

Ferdinand E. Banks (2000). Energy Economics: a Modern Introduction, Kluwer Academic Publishers

T.W. Berrie (1992). Electricity Economics and Planning, IEE Power Series 6

A. Eydeland; K. Wolyniec (2003). Energy and Power Risk Management: New Developments in Modeling, Pricing and Hedging, Wiley/Finance

D. Feretić, Ž. Tomšić, D. Škanata, N. Čavlina, D. Subašić (2000). Elektrane i okoliš, Element, Zagreb


B. Murray (1999). Electricity Markets. Investment Performance and Analysis, J. Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Planning for Sustainable Development, MIT
» Sustainable Electricity Supply, Manchester University and UMIST
» Modeling Energy, Environmental, and Resource Syste, University of California Berkeley
» 373.011 energy modelling and analysis, TU Wien
» Energy Systems, TU Munchen
» Energy Supply Systems, Lund University
» Sustainable Power Generation, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Energy Systems and Models, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Planning of electrical Power Systems, RWTH Aachen

Energijske pretvorbe 34435

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Vladimir Mikuličić

Prof. dr. sc.
Davor Grgić

Opis predmeta

Razmatranje energijskih pretvorbi i procesa u sustavima termoelektrana, nuklearnih elektrana, hidroelektrana i novijih (naprednijih) proizvodnih sustava električne energije. Transformacija kemijske energije, nuklearne energije, energije vode i vjetra u mehanički rad. Analiza energijskih procesa u elektranama. Poboljšanja procesa: analiza procesa pomoću drugog glavnog stavka termodinamike (eksergijski proračuni). Nekonvencionalni procesi proizvodnje električne energije i direktni procesi pretvorbe različitih oblika energije u električnu energiju.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Argumentirati podjelu oblika energije prema mogućnostima zadržavanja oblika odnosno transformacije u (mehanički) rad (eksergiju) kao i razlike između različitih termodinamičkih sustava i kontrolnih volumena
2. Argumentirati primjenu principa očuvanja mase, energije, količine gibanja, momenta količine gibanja, rasta entropije te jednadžbi stanja fluida u analizama pretvorbi energije u elektroenergetskim sustavima
3. Analizirati strujanje fluida, vrste strujanja, sile i matematičke modele strujanja
4. Izračunati sile tlaka kapljevine na ravne i zakrivljene stijenke brana hidroelektrana
5. Analizirati energetske odnose u turbinama: jednadžbe snage i energije
6. Analizirati procese u hidroelektranama i kružne procese u termoelektranama i nuklearnim elektranama
7. Procijeniti stupnjeve djelovanja (energetske i eksergetske) energetskih procesa u sustavima termoelektrana, nuklearnih elektrana i hidroelektrana
8. Procijeniti postupke povećanja stupnjeva djelovanja energetskih procesa u elektroenergetskim sustavima

Opće kompetencije

Ovladati pravilnostima u procesima preobrazbi energije i energijskim procesima u proizvodnim podsustavima elektroenergetskog sustava i upoznati nekonvencionalna, direktna i novija rješenja pretvorbi energije u električnu energiju.pretvorbi energije u električnu energiju.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» E-učenje

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	1 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	20 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	59 %		
Ispit: Pismeni			0 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Podjela oblika energije prema mogućnostima pohranjivanja i pretvorbe u mehanički rad (eksergiju). Definicija i podjela (termodinamičkih) sustava. Termodinamički sustav i kontrolni volumen. Termodinamička definicija mehaničkog rada. Mehanički rad promjene volumena. Rad trenja. Mehanički povratljivi procesi. 1. glavni stavak termodinamike za mehanički rad zatvorenog sustava. Princip očuvanja energije za zatvoreni sustav: unutrašnja kaloričke energija i toplinska energija. Definicija toplinske energije. Odnos između mehaničkog rada, unutrašnje kaloričke i toplinske energije zatvorenog sustava: 1. glavni stavak termodinamike za zatvoreni sustav.
2. Energijski procesi u sustavima termoelektrana, nuklearnih elektrana i hidroelektrana: uloga fluida koji u takvim procesima preuzima energiju, pohranjuje je, prenosi, pretvara i predaje u okolicu. Definicija fluida. Vrste fluida. Termodinamika i mehanika fluida. Sile, vrste sila, naprezanja u idealnom i realnom fluidu.
3. Definicija specifičnog tlaka. Neovisnost specifičnog tlaka u idealnom i mirujućem realnom fluidu o smjeru. Uvjeti ravnoteže idealnog i mirujućeg realnog fluida. Raspodjela tlaka u mirnoj, nestlačivoj kapljevini pod utjecajem sile teže. Rasprostiranje narinutog tlaka u mirnom fluidu: Pascalov zakon. Sila tlaka mirne kapljevine na ravne i zakrivljene stijenke. Hidrostatski paradoks. Hidrostatski uzgon ili potisak: Arhimedov zakon. Mirovanje fluida u neinercijskim prostorima: raspodjela tlaka. Centrifugiranje.
4. Strujanje fluida, sile, vrste strujanja i matematički modeli strujanja. Osnovna dinamička jednadžba strujanja fluida (jednadžba količine gibanja individualnog volumena). Lagrangeov i Eulerov pristup – dva načina praćenja čestice fluida. Materijalna derivacija. Osnovna jednadžba strujanja nestlačivog, neviskoznog fluida. Integralni teoremi. Jednadžbe strujanja realnog fluida: Navierova i Stokes - Navierova jednadžba. Strujanje idealne kapljevine samo pod utjecajem sile teže: Eulerova i Bernoullieva jednadžba strujanja. Strujanje tekućine u cijevima i otvorenim tokovima.

5. Idealni plin. Zakoni ponašanja idealnog plina: Boyle-Mariotteov zakon, Gay-Lussacov zakon i jednadžba stanja idealnog plina. Plinska konstanta. Avogadrov zakon. Univerzalna plinska konstanta. Jouleov zakon. Unutrašnja kalorička energija i entalpija idealnog plina. Specifična toplina. Procesi s idealnim plinom. Agregatna stanja. Agregatne pretvorbe. Dvofazni sustavi. Zasićenje i stanja mokre pare (sadržaj pare i udio vlage. Pregrijana para. Kružni procesi. Kružni proces zatvorenog sustava.1. glavni stavak termodinamike za kružne procese. Desnokretni i ljevokretni kružni procesi. Kružni proces otvorenih sustava. Istovjetnost kružnih procesa. „Matematički" dokaz neprovedivosti kružnih procesa bez dovođenja i odvođenja toplinske energije: toplinski spremnici.
6. Termički (energetski) stupanj djelovanja. Karakteristični kružni procesi (Carnotov, Jouleov, Ottov i Dieselov) i primjena: termoelektrane s parnim i plinskim turbinama, nuklearne elektrane, motori s unutrašnjim izgaranjem, reaktivni motori s plinskom turbinom, rashladni uređaji i dizalice topline /toplinske pumpe, crpke/. Izgaranje. Temperatura zapaljenja. Stehiometrija izgaranja. Ogrjevna moć goriva. Temperatura izgaranja. Izvor nuklearne energije, defekt mase i energija veze. Fisija i raspodjela energije oslobođene fisijom. Energetski prinos pri fuziji.
7. Udarni presjeci i nuklearne reakcije. Lančana reakcija i kritičnost reaktora. Gustoća i raspodjela snage u reaktoru. Radioaktivnost i ostatna toplina. Neprovedivost (kružnog) procesa u kojem bi se sva raspoloživa toplinska energija trajno pretvarala u mehanički rad. Neprovedivost kružnog procesa sa samo jednim toplinskim spremnikom: neprovedivost pretvorbe unutrašnje kaloričke energije akumulirane u okolici u mehanički rad - neprovedivost perpetuum mobilea 2. vrste.
8. Provjera znanja
9. Provjera znanja
10. 2. glavni stavak termodinamike. Različite formulacije 2. glavnog stavka. Reverzibilnost i ireverzibilnost. Entropija. Entropija – veličina stanja. Princip rasta entropije za zatvoreni sustav: gubitak eksergije. Promjene entropije fluida. T, s-dijagram. Proračuni eksergije toplinske energije (unutrašnje energije), unutrašnje kaloričke energije (maksimalnog korisnog rada zatvorenog sustava) i entalpije (maksimalnog korisnog rada otvorenog sustava). Potrošnja eksergije i proizvodnja entropije. Eksergija izgaranja.
11. Energijske analize pomoću kontrolnog volumena. Princip očuvanja mase za inercijski i neinercijski kontrolni volumen (otvoreni sustav). Reynoldsov transportni teorem. Diferencijalni oblik principa očuvanja mase. Princip očuvanja količine gibanja za inercijski kontrolni volumen. Reakcija i akcija mlaza. Složeno gibanje i dinamika relativnog gibanja. Princip očuvanja količine gibanja za neinercijski kontrolni volumen. Primjena principa očuvanja količine gibanja za inercijski i neinercijski kontrolni volumen.
12. Princip očuvanja momenta količine gibanja za inercijski i neinercijski kontrolni volumen. Prvi glavni stavak termodinamike kao jednadžba snage. Prvi glavni stavak termodinamike za kontrolni volumen. Jednodimenzionalni, stacionarni, strujni proces. Proces jednolikog stanja i jednolikog strujanja.
13. Drugi glavni stavak termodinamike za kontrolni volumen. Prilagodba drugog glavnog stavka termodinamike za kontrolni volumen za posebne procese: proces stacionarnog stanja i stacionarnog strujanja i jednolikog stanja i jednolikog strujanja. Princip rasta entropije za kontrolni volumen. Eksergijski stupanj djelovanja. Povratljivi rad i nepovratljivost – gubitak mehaničkog rada. Maksimalni korisni rad (eksergija).
14. Energijska i eksergijska analiza kružnih procesa: desnokretni i ljevokretni kružni procesi (toplinske crpke /dizalice topline/). Tehnička postrojenja za provedbu kružnih procesa. Procesi s vodenom parom. Rankineov kružni proces. Poboljšanja termičkog stupnja djelovanja Rankineovog kružnog procesa: proces s pregrijanom parom, proces s međupregrijanjem pare i proces sa zagrijavanjem kondenzata. Kogeneracija: kombinirana proizvodnja pare i električne energije. Procesi s oduzimanjem pare.

15. Postrojenja s plinskom turbinom. Procesi i poboljšanja procesa s plinskom turbinom. Kombinirana postrojenja. Motori s unutrašnjim izgaranjem. Parne, plinske i vodne turbine. Akcione i reakcione parne (plinske) turbine. Vodne turbine: slobodnog mlaza (akcione) i pretlačne (reakcione). Energijski odnosi u turbinama: jednadžbe snage i energije dobivene primjenom principa očuvanja momenta količine gibanja za kontrolni volumen. Nekonvencionalni procesi proizvodnje električne energije i direktni procesi pretvorbe različitih oblika energije u električnu energiju.

Literatura

POŽAR, H. (1992). Osnove energetike, 1, 2. i 3. dio, Školska knjiga, Zagreb

White, F.M. (2010). Fluid Mechanics, McGraw-Hill

Mikuličić, V.; Šimić, Z. (2011). Energijske pretvorbe (Tekst, http://www.fer.hr/predmet/enepre)

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Energy Plants, EPFL Lausanne
» Fundamentals of Advanced Energy Conversion, MIT
» Fundamentals of Energy Processes, Stanford
» Thermische Prozesse in der Energietechnik, TU Munchen

Financijska matematika

68986

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik R1

Sati nastave
Predavanja 45

Izvođač predavanja
dr. sc. Petra Posedel

Ocjenjivanje
Dovoljan (2) 50
Dobar (3) 60
Vrlo dobar (4) 75
Izvrstan (5) 85

Nositelj

Doc. dr. sc.
Igor Velčić

Opis predmeta

Uvode se osnovni pojmovi diskretnog i kontinuiranog kamatnog računa u uvjetima sigurnosti, vremenske strukture kamatnih stopa te instrumenata fiksnog prinosa. Uvode se osnove teorije stohastičkog računa kao neophodni teorijski instrument za kvantitativnu analizu financijskih tržišta, investicijske strategije, princip arbitraže te fundamentalni teorem vrednovanja financijske imovine. Obrađuju se osnove teorije optimizacije portfelja prema Markowitzu i model za vrednovanje kapitalne imovine (CAPM). Obrađuju se modeli koji opisuju dinamiku razvoja cijena u diskretnom vremenu poput binomnog modela te modeli u neprekidnom vremenu poput onog koji vodi do Black-Scholesove formule. Daju se osnove vrednovanja opcija i hedginga.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati osnove kvantitativnog modeliranja u području financijske matematike.
2. Objasniti stohastički račun kao osnovni alat istraživanja u području financijske matematike
3. Primijeniti osnove vjerojatnosti i statistike na analizu financijskih instrumenata u praksi
4. Analizirati testiranje financijskih hipoteza koristeći statističke testove
5. Razviti teorijske osnove koje su neophodne za kvantitativnu analizu financijskih tržišta
6. Procijeniti vrijednost financijske imovine u uvjetima sigurnosti

Opće kompetencije

Temeljna znanja u području moderne financijske matematike te modeliranje u području kvantitativnih financija. Razumijevanje teorijskih osnova koje su neophodne za kvantitativnu analizu financisjih tržišta u uvjetima nesigurnosti.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od sedam tjedana nastava i međuispita, dok drugi ciklus sadrži šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno petnaest tjedana s tjednim opterećenjem od tri sata.
» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit.
» Konzultacije
  » Konzultacije su organizirane u svim tjednima nastave.
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	5 %	0 %	5 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	90 %

Tjedni plan nastave

1. Jednostavne i složene kamate. Diskretno i neprekidno ukamaćivanje. Sadašnja vrijednost. Anuiteti. Zajam.
2. Usporedba investicijskih projekata. Interna stopa rentabilnosti. Budžetiranje kapitala.
3. Vremenska struktura kamatnih stopa. Instrumenti fiksog prinosa.
4. Bezkuponske i kuponske obveznice. Nominalna vrijednost. Dospijeće. Arbitraža.
5. Varijabilne kamatne stope. Duracija. Modificirana duracija. Portfelj obveznica. Dinamički hedging.

6. Općenita vremenska struktura. Unaprijedne stope.
7. Slučajne šetnje. Brownovo gibanje. Slučajni proces.
8. Međuispit
9. Primjer dioničkog tržišta. Lognormalna distribucija.
10. Investicijske strategije. Princip arbitraže. Fundamentalni teorem vrednovanja financijske imovine.
11. Modeli tržišta u diskretnom vremenu. Jednoperiodni model financijskog tržišta. Binomni model.
12. Vjerojatnost neutralna na rizik. Odsutnost arbitraže. Martingalno svojstvo.
13. Modeli u neprekidnosm vremenu. Investicijske strategije. Europske opcije. Vrednovanje neutralno na rizik.
14. Black-Scholesova formula. Black-Scholesova parcijalna diferencijalna jednadžba. Tržišna cijena rizika. Itôva lema.
15. Završni ispit

Literatura

M. Capiński and T. Zastawniak (2003). Mathematics for Finance: An Introduction to Financial Engineering, Springer-Verlag

John C. Hull (2005). Options, Futures and Other Derivatives (6th Edition), Prentice-Hall

S. R. Pliska (1997). Introduction to Mathematical Finance: Discrete-Time Models, Blackwell Publishers

Fizika lasera

86467

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Laboratorijske vježbe	4
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Lahorija Bistričić

Opis predmeta

Interakcija zračenja i materije. Atom kao kvantni sustav. Lorentzov model apsorpcije i emisije. Homogeno i nehomogeno širenje spektralnih linija. Einsteinovi koeficijenti A i B. Princip rada lasera. Obrat naseljenosti energijskih razina. Sustavi s tri i četiri energijske razine. Pojačanje u laseru. Modovi zračenja. Q prekidanje. Svojstva laserskog zračenja. Gustoća modova u šupljini. Stabilni i nestabilni laserski rezonatori. Longitudinalni i transverzalni modovi. Vrste lasera: Plinski (He-Ne, Ar+, N2, CO2 laser). Ekscimerski laseri (ArF, KrF). Laseri čvrstog stanja (rubinski, Nd: YAG). Poluvodički laseri (GaAs). Laseri s organskim bojama. Laseri sa slobodnim elektronima. Neke primjene lasera u fizici, tehnici i medicini s naglaskom na procese dvostepenog optičkog snimanja te sustava optičkog prepoznavanja signala.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati međudjelovanje svjetlosti s materijom pomoću klasične i polu-klasične teorije.
2. Objasniti rad laserskog rezonatora i prag laserske akcije.
3. Objasniti svojstva laserskog zračenja u usporedbi s konvencionalnim izvorima svjetlosti.
4. Objasniti Q prekidanje i sprezanje modova u pulsnim laserima.
5. Razumjeti kako izbor i karakteristike laserskog medija, te rezonatora određuju krajnje ponašanje lasera.
6. Analizirajući svojstva lasera odrediti moguće primjene.
7. Procjeniti interdisciplinarnost inženjerskih sustava.

Opće kompetencije

Kolegij omogućava studentima upoznavanje s fizikalnim osnovama rada lasera, vrstama lasera, te nekim primjenama. Kolegij pomaže studentima da razumiju kako integrirati znanje stečeno na drugim kolegijima (elektro-magnetizam, kvantna fizika, teorija poluvodiča, elektronika)i primjeniti ga u području lasera.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja uključuju i rješavanje primjera.
» Laboratorijske vježbe
  » Laboratorijske vježbe se održavaju na Zavodu za primijenjenu fiziku. Laboratorijske vježbe su obavezne. Vježbe: 1. Određivanje indeksa loma materijala mjerenjem kuta devijacije laserskog snopa na prizmi. 2. Određivanje koeficijenta apsorpcije otopine mjerenjem snage laserskog snopa. 3. Određivanje promjera laserskog snopa. 4. Faradayev efekt
» Konzultacije
  » Konzultacije se održavaju u dogovoru s nastavnikom.
» Seminari
  » Izrada seminara je obavezna.
» Stručni posjeti
  » Posjet tvtci Dok-ing i Insitutu za fiziku. (ako je moguće)

Način ocjenjivanja

	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
Vrsta provjere	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	10 %	0 %	10 %
Domaće zadaće	0 %	5 %	0 %	5 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			0 %	35 %
Ispit: Usmeni				35 %

Tjedni plan nastave

1. Kronologija događaja u fizici koji su prethodili razvoju lasera. Neke karakteristike svjetlosti: dualizam val-čestica. Uvod: osnovni dijelovi lasera. Lasersko hlađenje atoma.
2. Atom kao kvantni sustav. Kvantni brojevi. Izborna pravila. Emisija i apsorpcija svjetlosti. Primjeri i zadaci.
3. Oblik i širina spektralne linije. Lorentzov model apsorpcije i emisije. Dopplerovo širenje spektralnih linija. Primjeri. Pokus: atomski i molekulski spektri.
4. Širenje spektralnih linija u sudaru. Zračenje crnog tijela. Einsteinove vjerojatnosti prijelaza za spontanu i stimuliranu emisiju, te apsorpciju. Primjeri.
5. Inverzija naseljenosti u sustavima s dvije i tri energijske razine. Ponašanje elektromagnetskih valova u šupljini. Gustoća modova u šupljini. Fabri Perot interferometar. Primjeri.
6. Pojačanje u laseru. Uvjet laserske akcije. Modovi elektromagnetskog zračenja: Gaussovi, Hermite-Gaussovi, Laguerre-Gaussovi, te Besselovi modovi. Primjeri.
7. Povratna veza u laserima: višeslojne dielektrične površine. Laserski rezonatori: stabilni i nestabilni. Faktor dobrote laserskog rezonatora.
8. Međuispit.
9. Energijska pobuda aktivnog sredstva u laseru. Optičko pumpanje. Elektronska pobuda. Sraz drugog reda. Jednomodni laseri. Spektralna moć razlučivanja prizme, optičke rešetke i Fabry-Perot etalona. Primjeri.
10. Višemodni laseri. Q prekidanje. Karakteristike laserske svjetlosti: monokromatičnost, usmjerenost, sjaj, prostorna i vremenska koherencija. Pulsni laseri. Maser. Plinski laseri: He-Ne, Ar ionski.
11. N2 laser. Molekulski spektri. CO2 laseri. .
12. Excimerski laseri: ArF, KrF. Laseri s organskim bojama. Laseri čvrstog stanja: rubinski, Nd:Yag. Ugodljivi laseri čvrstog stanja.
13. Poluvodički laseri: GaAs. Laseri u X području. Laseri sa slobodnim elektronima.Optički laseri. Detektori laserskog zračenja.
14. Holografija. Snimanje i rekonstrukcija holograma. Matematički opis. Vrste holograma. Materijali za snimanje. Primjene: interferometrija, optička obrada signala, holografske memorije. Pokus: rekonstrukcija holograma.
15. Završni ispit.

Literatura

V. Henč-Bartolić, L. Bistričić (2001). Predavanja i auditorne vježbe iz fizike lasera, Element

W. Demtröder (2008). Laser spectroscopy, Springer

O. Svelto (1998). Principles of lasers, Plenum Press

P.W. Milonni, J.H. Eberly (1988). Lasers, John Willey & Sons

S. Lugomer (1990). Laser Techology: Laser-Driven Processes, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Lasers for Engineers, ETH Zurich
» Principles of Lasers and Fiberoptics, MIT
» Introduction to lasers, Stanford
» Introduction to Optical Engineering, University of California Berkeley
» Introduction to lasers, University of Toronto

Fizika materijala 34565

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85
Ocjenjivanje po bodovnome sustavu!	

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Tomislav Petković

Prof. dr. sc. Dubravko Horvat

Prof. dr. sc. Vesna Borjanović

Opis predmeta

Prijelaz iz klasične u kvantnu fiziku. Uvodna poglavlja kvantne mehanike: postulati, rješenja Schrödingerove jednadžbe, vezanje potencijalnih jama, elektronske orbitale. Kvantnomehanički harmonički oscilator. Klasična i kvantna statistička fizika: Maxwell-Boltzmannova, Fermi-Diracova i Bose-Einsteinova razdioba. Slobodni i kvazislobodni elektronski plin, fononska teorija, toplinska svojstva materijala. Teorija vrpci za kristalnu rešetku, Brillouinove zone, Fermijeva ploha. Kvantna teorija poluvodičkih struktura. Električna svojstva dielektrika, kvantnomehanički opis polarizacije. Magnetska svojstva materijala, dijamagnetizam, paramagnetizam i feromagnetizam. Niskotemperaturna supravodljivost, BCS teorija, Josephsonov efekt, SQUID-ovi i NTS tehnologije. Visokotemperaturna supravodljivost. Primjene supravodiča u tehnici. Svjetlovodne niti i primjene u fotoničkoj tehnici. NMR i primjene u tehnici i medicini. Sinkrotronsko zračenje. Osnove nano-fizike.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumijeti temelje kvantnomehaničkih sustava.
2. Primijeniti kvantnu mehaniku na elementarne procese.
3. Izvesti rješenja vodikovog atoma.
4. Razumjeti klasične i kvantne statističke raspodjele.
5. Povezati klasični i kvantnomehanički opis na toplinska svojstva.
6. Analizirati potencijale i vodljivosti u kristalnim rešetkama.
7. Razumjeti sparivanje fermiona u BCS teoriji.
8. Razumjeti električna i magnetska svojstva materijala u tehnologiji.

Opće kompetencije

Studenti se obrazuju za primjenu znanja i korisna istraživanja u elektrotehnici, informacijskoj tehnologiji i računarstvu, razumijevajući fundamentalna znanstvena dostignuća u fizici materijala. Na osnovu stečenih znanja u kolegijima koji prethode (Fizika 1 i Fizika 2), studentima se pružaju znanja o metodama kvantne fizike i moderne nanotehnologije važnih za opis i poimanje pojava koje su relevantne za razvoj moderne tehnologije u elektrotehnici, informacijskoj tehnologiji i računarstvu (minijaturizacija, kvantna računala, paralelizacija, novi materijali, novi oblici i izvori energije).

Oblici nastave

- » Predavanja
  - » Predavanja s audiovizualnim materijalima. Jednostavni pokusi i demonstracije.
- » Provjere znanja
- » Auditorne vježbe
  - » Rješavanje primjera i zadataka.
- » Konzultacije
  - » Redovite - tjedne konzultacije.
- » Seminari
  - » Individualtne prezentacije posebnih tema.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			0 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Osnove kvantne fizike. Relativistička jednadžba valova tvari. Schroedingerova jednadžba.
2. Relacije neodređenosti. Transmisija i refleksija na skoku potencijala.
3. Tunel efekt. WBK aproksimacija.

4. Stanja elektrona u potencijalnoj jami. Emisija poljem. Kontaktni potencijal.
5. Vodikov atom.
6. Paulijev princip isključenja. Kvantnomehanički harmonički oscilator.
7. Statističke razdiobe: Fermi-Diracova, Bose-Einsteinova.
8. ISPIT
9. Toplinska svojstva materijala. Einsteinov i Debyeov model.
10. Kronig-Penneyev model potencijalne rešetke. Brillouinove zone. Efektivna masa elektrona i šupljina.
11. Vodljivost metala. Vodljivost poluvodiča. Primjene poluvodiča.
12. Supravodljivost. BCS teorija. Josephsonov efekt, primjene. NTS tehnologija. VTS materijali.
13. Električna svojstva materijala. Polarizacija. Dielektrična konstanta. Svjetlovodne niti.
14. Dijamagnetizam. Paramagnetizam. Feromagnetizam. Primjene NMRu fizici materijala
15. ISPIT

Literatura

M. Baće, L. Bistričić, V. Borjanović, D. Horvat, T. Petković (2011). Riješeni primjeri i zadaci iz fizike materijala, recenzirani udžbenik, Hinus, Zagreb

V. Knapp i P. Colić (1997). Uvod u električna i magnetska svojstva materijala, Školska knjiga, 2. izd., Zagreb

H. M. Rosenbeerg (1989). The Solid State. An introduction to the physics of solids for students of physics, material science, and engineering, 3rd ed., Oxford University Press, Oxford

Quantum Mechanics Fundamentals and Applications to Technology J. Singh J. Wiley & Sons, New York 1997

S. Blundell (2009). SUPERCONDUCTIVITY: A Very Short Introduction, Oxford University Press, Oxford

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Structures and materials, Oxford
» Quantum condensed matter and physics, Cambridge
» Solid state electronics, University of California Berkeley
» Semiconductor Technology (EE&IT), TU Munchen
» Phootnic & Smiconductor Physics (Electrical and Computer Engineering), University of Toronto

Formalne metode u oblikovanju sustava 34401

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	58
Vrlo dobar (4)	73
Izvrstan (5)	88

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Nikola Bogunović

Prof. dr. sc.
Bruno Blašković

Opis predmeta

Matematički zasnovani postupci specifikacije, razvoja i verifikacije sklopovskih i programskih sustava s ciljem poboljšanja kvalitete završnog proizvoda uz istovremeno smanjivanje vremena stavljanja proizvoda na tržište. Matematička logika kao temelj specifikacijskih jezika. Dedukcijski sustavi. Oblici formalnih specifikacijskih jezika. Modeli izvedbe sklopovskih i programskih sustava. Specifikacija i verifikacija izračunskih i reaktivnih sustava. Postupci verifikacije dokazivanjem teorema i provjerom modela. Alati za automatiziranu formalnu verifikaciju sustava. Formalno koncepcijsko modeliranje. Primjene u različitim domenama računalnog sklopovskog i programskog inženjerstva.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati i navesti pojam ispravnog rada sustava.
2. Razlikovati pogrešno i ispravno ponašanje sustava.
3. Primijeniti formalnu logiku u opisu (željenog) ponašanja sustava.
4. Analizirati i klasificirati odziv alata za formalnu verifikaciju sustava.
5. Modificirati strukturu sustava kako bi se zadovoljilo željeno ponašanje.
6. Dizajnirati i integrirati ili modificirati alate za formalnu verifikaciju sustava.
7. Kreirati formalne modele realnih sustava pogodne za verifikaciju.

Opće kompetencije

Studenti ovladavaju znanjima o realnim dosezima i uporabi formalnih metoda u oblikovanju sustava. Posebice se stiču znanja o izgradnji modela ciljnog sustava, te postupcima zadovoljavanja specificiranih strukturnih i funkcijskih zahtjeva.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nasatava je organizirana kroz dva ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana predavanja i međuispita. Drugi ciklus sastoji se iz 6 tjedna predavanja i završnog ispita.
» Provjere znanja
  » Kratke provjere (3), domaće zadaće (3), međuispit, završni ispit.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	33 %	21 %	33 %	21 %
Kratke provjere znanja	10 %	9 %	10 %	9 %
Međuispit: Pismeni	33 %	30 %	33 %	
Završni ispit: Pismeni	33 %	40 %		
Ispit: Pismeni			40 %	70 %

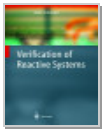
Tjedni plan nastave

1. Administracija predmeta, primjeri pogrešaka u oblikovanju sustava. Motivacija za stjecanje znanja iz formalnih metoda u postupku oblikovanja. Klasifikacija postupaka formalne verifikacije sustava.
2. Uloga matematičke logike u specifikaciji i provjeri zahtjeva na ponašanje sustava. Propozicijska i predikatna logika.
3. CTL vremenska logika za opis ponašanja sustava. Kripke struktura. Metoda provjere modela u formalnoj verifikaciji sustava.
4. Verilog jezik za opis i modeliranje sklopovlja. Primjeri opisa kombinacijskih i sekvencijskih sklopova.
5. VIS alat za formalnu verifikaciju sklopovlja. Preslikavanje Verilog opisa sklopovlja u interni VIS opis. Prikaz primjera verifikacije i uvod u domaću zadaću br. 1 (verifikacija arbitra sabirnice).
6. LTL vremenska logika za opis ponašanja sustava. Uvod u formalne metode za verifikaciju programskih produkata. Metoda ograničene provjere modela za C programe. Alloy alat za opis sustava i verifikaciju logičkih tvrdnji.
7. Modeliranje sustava NuSMV alatom. Opis jezika i upravljačkih konstrukcija. Prikaz primjera i uvod u zadatke za domaću zadaću br. 2 (verifikacija protokola međusobnog isključivanja).
8. Provjera znanja
9. Formalna verifikacija komunikacijskih protokola (modeliranje jezikom Promela i uporaba alata Spin) - 1.
10. Formalna verifikacija komunikacijskih protokola (modeliranje jezikom Promela i uporaba alata Spin) - 2.
11. Formalna verifikacija komunikacijskih protokola (modeliranje jezikom Promela i uporaba alata Spin) - 3. Prikaz primjera i uvod u zadatke za domaću zadaću br. 3.
12. Eksplicitni postupci izračunavanja u formalnoj verifikaciji sustava. Pojam čvrste točke i algoritmi izračunavanja vremenskih formula EX, EG, EU.
13. Simboličko predstavljanje matematičkih objekata i izgradnja reducuranih uređenih binarnih dijagrama odlučivanja (ROBDD).
14. Primjena reduciranih uređenih binarnih dijagrama odlučivanja (ROBDD) u formalnoj verifikaciji sustava.
15. Završna provjera znanja

Literatura

Michael Huth, Mark Ryan (2004). Logic in Computer Science, Cambridge University Press

B.Berard, M.Bidoit, A.Finkel, F.Laroussinie, A.Petit, L.Petrucci, Ph.Schnoebelen, P.McKenzie (2001). Systems and Software Verification, Springer-Verlag



Klaus Schneider (2010). Verification of Reactive Systems: Formal Methods and Algorithms, Springer-Verlag

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Formal verification, ETH Zurich
» Specification and Verification, Cambridge
» Software Verification, Oxford
» Lightweight Formal Methods, MIT
» Formal Methods for Reactive Systems, Stanford
» Formal Methods of Software Design, University of Toronto

Fotoničke komunikacijske tehnologije 34478

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Branko Mikac

Doc. dr. sc. Nina Skorin-Kapov

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30

Izvođač predavanja
Doc. dr. sc. Marko Lacković

Preduvjeti
Fotoničke telekomunikacijske mreže

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Opis predmeta

Propagacija optičkog signala, prigušenje, monomodna i kromatska disperzija, disperzija polarizacijskih modova. Nelinearna propagacija i nelinearna izobličenja. Kerrov efekt, nelinearna raspršenja. Solitonski prijenos. Optički multipleksni sustavi. Vrste optičkih niti: multimodne, jednomodne (SMF, DSF, NZDSF i ZWP), plastične svjetlovodne niti. Optički predajnici: karakteristike lasera i luminiscentne diode. Sprežnici, rasprežnici, izolatori i cirkulatori, multipleksori i filteri. Optička pojačala s dopiranom niti, poluvodička optička pojačala i Ramanova pojačala. Optički prijamnici: PIN i lavinske diode. Optički prostorni komutatori: statički i dinamički. Modulacijske i demodulacijske tehnike. Proračun snage optičkog linka. Oblikovanje i analiza optičkog prijenosnog linka od točke do točke. Oblikovanje optičkih linkova velikih brzina.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumijeti rad transparentnih optičkih mreža, te prednosti i nedostatke takvih mreža
2. Identificirati probleme planiranja u optičkim mrežama
3. Prepoznati sigurnosne probleme te identificirati metode nadzora u optičkim mrežama
4. Razumjeti osnovne principe propagacije svjetla
5. Razumjeti osnovna linearna i nelinearna optička izobličenja
6. Primijeniti postupke dimenzioniranja optičkog linka

Opće kompetencije

Znanja o fotoničkim transmisijskim sustavima od-točke-do-točke velikih brzina, komponentama, tehnikama multipleksiranja i modulacije u fotoničkim sustavima. Osnovno znanje o radu transparentnih optičkih mreža, te njihovim problemima planiranja i sigurnosnim problemima. Znanje o ograničenjima i ciljevima prilikom planiranja mreže, te razni pristupi riješavanja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu ogranizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Auditorne vježbe
  » Dvije provjere znanja, na kraju prvog ciklusa i završna provjera.
» Seminari
  » Priprema seminarskih radova na specifične teme i prezentacija pred studentima
» Ostalo
  » Izrada domaćih zadaća

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	33 %	10 %	33 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Propagacija optičkog signala, prigušenje, monomodna i kromatska disperzija, disperzija polarizacijskih modova.
2. Multimodne niti (MMF) i jednomodne niti (SMF); staklene svjetlovodne niti (GOF) standardizirane niti tipa DSF, NZDSF i ZWP; plastične svjetlovodne niti (POF)
3. Nelinearna propagacija i nelinearna izobličenja. Solitonski prijenos.
4. Optički predajnici i prijamnici
5. Optička pojačala s dopiranom niti; poluvodička optička pojačala; Ramanova pojačala.
6. Optički prostorni komutatori: statički i dinamički.
7. Optika u slobodnom prostoru
8. Provjera znanja
9. Transparentne optičke mreže; Uvod u planiranje optičkih mreža
10. Problemi planiranja u optičkim mrežama
11. Nadzor i sigurnost u optičkim mrežama; Studentski seminari
12. Proračun snage optičkog linka. Oblikovanje i analiza optičkog prijenosnog linka od točke do točke. Oblikovanje optičkih linkova velikih brzina.
13. Projektitranje optičke pristupne mreže; tehnički i ekonomski parametri
14. Napredne optičke tehnologije
15. Završni ispit

Literatura

G. P. Agrawal (2002). Fiber-Optic Communication Systems, John Wiley & Sons, Inc.

R. Ramaswami, K. N. Sivarajan (2002). Optical Networks; A Practical Perspective, Morgan Kaufmann Publishers

G. Agrawal (2001). Nonlinear Fiber Optics, Academic Press

B. Mukherjee (2006). Optical WDM Networks, Springer

Hui Zang (2002). WDM Mesh Networks, Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Optical communication networks, University of Twente
» Optical networks, Aalto University
» Optoelectronics and Optical Communication, ETH Zurich

Fotoničke telekomunikacijske mreže 34458

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Branko Mikac

Doc. dr. sc. Nina Skorin-Kapov

Opis predmeta

Fotonička transmisijska mreža: topologija, razine; prijenosne i funkcije prospajanja. Optička jezgrena, gradska i pristupna mreža. Optički prijenos velikim brzinama. Ograničenja prijenosa zbog linearnih i nelinearnih izobličenja. Optička mreža s valnim multipleksiranjem (WDM). Komponente optičke mreže. Optička komutacija i prospajanje. Struktura transmisijskih čvorova: optički prospojnici i optički ADM. Optimalno usmjeravanje i pridjeljivanje valnih duljina. Mreže s optičkim vremenskim multipleksiranjem (OTDM). Optičke mreže s komutacijom kanala, paketa i snopova. Upravljanje optičkom mrežom. Zaštita i obnavljanje optičke mreže. Oblikovanje i optimizacija optičke mreže.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti prednosti i ograničenja optičkog prijenosa
2. Prepoznati specifičnosti primjene optičke tehnologije u jezgrenoj, metro i pristupnoj mreži
3. Razumjeti tehnike i tehnologije optičke komutacije i prospajanja
4. Razlikovati mogućnosti realizacije i primjene optičke mreže s komutacijom kanala, paketa i snopova
5. Razumjeti postupke zaštite i obnavljanja u optičkoj mreži
6. Razumijeti temeljne principe rada optičke mreže s valnim multipleksiranjem (WDM) i optičkih komponenata
7. Razlikovati prednosti i nedostatke pojedninih izvedbi optičkih komponenata
8. Opisati arhitekturu WDM mreža

Opće kompetencije

Znanja o fotoničkim telekomunikacijskim komponentama, sustavima i mrežama; o arhitekturi, multipleksiranju (WDM i OTDM), zaštiti/obnavljanju, upravljanju, oblikovanju i optimizaciji.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu ogranizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.
» Provjere znanja
  » Dvije provjere znanja, na kraju prvog ciklusa i završna provjera.
» Auditorne vježbe
  » Auditorne vježbe su uključene u predavanja
» Konzultacije
» Ostalo
  » Izrada domaćih zadaća

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	33 %	10 %	33 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	0 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Fotonička transmisijska mreža: topologija, razine; prijenosne i funkcije prospajanja.
2. Optička jezgrena, gradska i pristupna mreža.
3. Optički prijenos velikih brzina.
4. Ograničenja prijenosa zbog linearnih i nelinearnih izobličenja.
5. Uvod u optičke mreže s valnim multipleksiranjem (WDM)); WDM Komponente
6. WDM komponente
7. Arhitektura WDM mreža
8. Provjera znanja
9. Optička komutacija i prospajanje. Struktura čvorova transmisijske mreže.
10. Mreže s optičkim vremenskim multipleksiranjem (OTDM).
11. Optičke mreže s komutacijom kanala, paketa i snopova.
12. Upravljanje optičkom mrežom.
13. Zaštita i obnavljanje optičke mreže. Raspoloživost i pouzdanoat optičke mreže
14. Oblikovanje i optimizacija optičke mreže.
15. Završni ispit

Literatura

A. Bažant, G. Gledec, Ž. Ilić, G. Ježić, M. Kos, M. Kunštić, I. Lovrek, M. Matijašević, B. Mikac, V. Sinković (2004). Osnovne arhitekture mreža, Element

R. Ramaswami, K. N. Sivarajan (2002). Optical Networks; A Practical Perspective, Kaufmann Publishers

B. Mukherjee (2006). Optical WDM Networks, Springer

G. P. Agrawal (2010). Fiber-Optic Communication Systems, Wiley-Interscience

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Optical communication networks, University of Twente
» Optical communications, EPFL Lausanne

Fourierova analiza 34557

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Prof. dr. sc. Mario Krnić	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	45
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Neven Elezović

Opis predmeta

Uvod u funkcionalnu analizu: normirani i unitarni prostori, prostori funkcija, ortogonalnost, baza, linearni funkcionali i operatori. Opći Fourierovi redovi, ortogonalni sustavi i aproksimacije. Fourierova transformacija. Diskretna i brza Fourierova transformacija. Haarov sustav. Uvod u teoriju valića. Primjeri i primjene.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti svojstva skalarnog produkta i ortogonalnosti u unitarnim prostorima
2. Računati Fourierove redove periodičnih funkcija
3. Razlikovati vrste konvergencije Fourierovog reda
4. Baratati sa svojstvima Fourierove transformacije

5. Primijeniti diskretnu Fourierovu transformaciju u signalnoj analizi
6. Razumjeti osnovne ideje Haarove valne analize
7. Baratati s Haarovim algoritmima dekompozicije i rekonstrukcije

Opće kompetencije

Usvajanje temeljnih pojmova funkcionalne analize, osposobljavanje za korištenje metodama Fourierovih redova i Fourierove transformacije, razumjevanje modernih pristupa primijenjenoj harmonijskoj analizi.

Oblici nastave

» Predavanja
  » predavanja se izvode na hrvatskom jeziku
» Provjere znanja
  » dva ispita tijekom semestra (svaki 120 minuta)
» Konzultacije
  » jednom tjedno
» Ostalo
  » seminar tijekom semestra

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	45 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	90 %

Tjedni plan nastave

1. Skalarni produkt i unitarni prostor. Prostori L^2 and l^2
2. Schwarzova nejednakost i nejednakost trokuta. Ortogonalnost
3. Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Linearni operatori i adjungirani operatori.
4. Uvod u Fourierovu analizu. Povijesni pregled
5. Računanje Fourierovog reda
6. Riemann-Lebesgueova lema. Konvergencija u točki neprekinutosti. Konvergencija u točki prekida
7. Uniformna konvergencija. Konvergencija u srednjem
8. Ispit
9. Fourierova transformacija. Inverzna Fourierova transformacija
10. Svojstva Fourierove transformacije
11. Linearni filteri. Teorem uzorkovanja. Princip neodređenosti
12. Diskretna Fourierova transformacija i primjene u signalnoj analizi
13. Uvod u Haarovu valnu analizu. Haarovi valići
14. Haarovi algoritmi dekompozicije i rekonstrukcije. Primjene
15. Ispit

Literatura

A First Course in Wavelets with Fourier Analysis A. Boggess, F. J. Narcowich Prentice Hall 2001

An introduction to Wavelet Analysis D. F. Walnut Birkhauser 2004

Ten Lectures on Wavelets I. Daubechies SIAM 1992

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Fourier Transform and its Applications, Stanford
» Wavelets and Wavelet Transform II, TU Wien
» Wavelets and Signal Processing, University of California Berkeley

Geoinformacijski sustavi 34476

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Davor Škrlec

Opis predmeta

Razvoj GISa. Svijest o prostoru i kartografske podloge GISa. Koordinatni sustavi, kartografske projekcije, geodetski datumi. Rasterski i vektorski formati podataka. Izvori i prikupljanje podataka. Modeliranje geoprostornih informacija. Osnovni koncepti baza podataka za GIS. Objektno-relacijski i objektni modeli podataka. GIS projekt. GIS analize. Distribuirani GIS. Web kartografija i WebGIS. Koncept mobilnog GISa. Integracija GIS s ostalim informacijskim sustavima. Primjeri izvedenih projekata.

Vrsta predmeta

- Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati razvoj geoinformacijskih sustava
2. Reproducirati kartografsku podlogu geoinformacijskih sustava
3. Objasniti izvore i vrste prostornih podataka
4. Primijeniti znanja iz modeliranja prostornih podataka
5. Primijeniti prostorne analize
6. Dizajnirati geoinformacijske sustave

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći teorijske osnove i znanja za praktičnu primjenu geoinformacijskih sustava: 1 koncept geoprostornog modeliranja; 2. osnovna znanje o geoprostornim bazama podataka; 3. praktična znanja o GIS analizama i razvoju aplikacija za GIS; 4. praktična znanja i vještine za sudjelovanje u GIS projektima

Oblici nastave

» Predavanja
» E-učenje

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	50 %	40 %	50 %	50 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %

Tjedni plan nastave

1. razvoj pohrane prostornih podataka, kartografije i GIS-a
2. kartografska podloga GIS-a: mjerilo, projekcije, koordinatni sustavi
3. izvori prostornih podataka; kvaliteta podataka, osnove GPS-a
4. principi modeliranja prostora u GISu; formati podataka; rasterski i vektorski tipovi podataka
5. topologija i osnovne GIS analize
6. konceptualno modeliranje podataka u GISu; osnove geoprostornih baza podataka
7. modeliranje i rukovanje s prostornim podacima u informacijskim sustavima
8. napredne GIS analize, mrežne analize
9. interoperabilnost, polustrukturirani modeli podataka
10. WebGIS koncept, OGC WMS, OGC WFS
11. mobilni GIS
12. geoinformacijski servisi - Google Maps, Bing
13. pregled i usporedba GIS softvera, openource rješenja
14. primjena GIS u energetici, telekomonukcijama i sličnim djelatnostima
15. upravljanje GIS projektima

Literatura

Tor Bernhardsen (2002). Geographic Information Systems: An introduction, John Wiley & Sons

Z. R. Peng, M. H. Tsou (2003). Internet GIS, John Wiley & Sons

John E. Harmon, Steven J. Anderson (2003). The Design and Implementation of Geographic Information Systems, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Geoinformation Systems, TU Berlin
» Advanced Course in Geographical Information Systems, Lund University
» GIS Theorie, TU Wien

Geoprostorne baze podataka 35211

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Napredni modeli i baze podataka	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Davor Škrlec

Prof. dr. sc. Zdravko Galić

Opis predmeta

Sustavi za upravljanje bazama podataka. Geoprostorne baze podataka. Apstraktni geoprostorni tipovi podataka. Modeliranje geoprostornih podataka. Topološki koncepti. Model 9-presjeka (9-IM). Dimenzijski prošireni model (DE9-IM). Geometrijsko-topološki koncepti. Metrički prostor. Euklidovski prostor. Grafovi. Podjela ravnine. Algebarska specifikacija apstraktnih tipova podataka. Prostorni referentni sustavi. Geoid. Referentni elipsoid. Kartografska projekcija. Ograničenja i nedostaci relacijskog modela. Objektni model. ODMG model. Java vezivanje. JDO - Java Data Objects. Objektno-relacijski model. Korisnički definirani tipovi podataka. Objektne relacije. Rekurzivni upiti. OGC. ISO/IEC SQL/Spatial. Polustrukturirani model. Temeljni koncepti. GML i XQuery. Geometrijsko-topološki upiti. Prostorne indeksne strukture. Četvorno stablo. 2D stablo. R stablo. R+ stablo. Temporalni aspekti. Bitemporalni model.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati apstraktne geoprostorne tipove podataka
2. Definirati i primijeniti relevantne topološke, geometrijske i skupovne operatore
3. Dizajnirati i implementirati geoprostorne podatke unutar objektno-relacijskog ili polustrukturiranog modela
4. Dizajnirati i generirati GLM shemu i GML dokument za zadani skup podataka
5. Napisati djelotvorne upite koji koriste geoprostorne podatke i operacije
6. Koristiti i razumjeti metode indeksiranja geoprostornih podataka

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći teorijske osnove i znanja za praktičnu primjenu geoprostornih baza podataka i geoinformacijskih sustava. Nakon što polože predmet student će posjedovati dobro razumijevanje koncepata modeliranja geoprostornih podataka. Biti će sposobni oblikovati geoprostornu bazu podataka, te će posjedovati praktične vještine potrebne prilikom oblikovanja i razvijanja GIS aplikacija.

Oblici nastave

» Predavanja
  » teorijska podloga s primjerima
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Studenti su podijeljeni u grupe veličine 2 ili 3 studenta. Svakoj je grupi dodijeljen skup podataka. Izradom projekta koristeći dodijeljeni skup podataka, studenti demonstriraju relevantna praktična znanja i primjenu savladanih teoretskih koncepata iz područja geoprostornih baza podataka.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	10 %	25 %	10 %	25 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	15 %	40 %		
Ispit: Pismeni			25 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovne informacije o predmetu. Podjela studenta u grupe za projekt. Uvod u GIS i geoprostorne baze podataka.
2. Temeljni prostorni koncepti. Topologija prostora. Geoprostorno modeliranje i modeli. Modeli polja. Objektni model.
3. Uvod u apstraktne geoprostorne tipove podataka (GeoATP). Model 9 presjeka.
4. Dimenzijski prošireni model 9 presjeka. Definicija zatvorenog i potpunog skupa topoloških operacija. Geometrijske skupovne operacije. Specifične geoprostorne operacije.
5. OGC standard za pohranu geoprostornih podataka prvi dio - Zajednička arhitekruta (ISO/WD 19125-1)
6. OGC standard za pohranu geoprostornih podataka drugi dio - SQL mogućnosti (ISO 19125-2:2004).
7. GeoATP u objektno-relacijskim bazama podataka.
8. Međuispit
9. Komentari rezultata međuispita. Konzultacije vezano uz izradu projekta. GeoATP u objektnim bazama podataka
10. Referentni sustavi i kartografske projekcije.
11. Međunarodni standardi: Geography Markup Language (GML).
12. Indeksiranje prostornih podataka. Strukture grid, quadtree, R-tree i GIST.
13. Prezentacije studentskih projekta, prvi dio
14. Prezentacije studentskih projekata, drugi dio
15. Završni ispit

Literatura

Zdravko Galić (2006). Geprostorne baze podataka, Golden Marketing - Tehnička knjiga

M. Worboys, M. Duckham (2004). GIS: A Computing Perspective, CRC Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Industrial Information Systems, University of Minnesota
» Spatial Database Systems, University of Maine
» Spatial and Temporal Databases, University of Southern California
» GIS - Introduction to Geographic Information Systems, TU Wien

Gospodarenje energijom i energetska učinkovitost 34447

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Nenad Debrecin

Prof. dr. sc.
Željko Tomšić

Opis predmeta

Energetika u svijetu i Hrvatskoj. Energetski resursi, pretvorba energije i neposredna potrošnja energije (efikasno korištenje energije u industriji i zgradarstvu). Upravljanje potrošnjom i njen značaj. Osnovne vrste energetske potrošnje i strategija gospodarenja energijom u industriji i zgradama. Mogućnosti poboljšanja energetske učinkovitosti i financiranje energetske učinkovitosti. Gospodarenje energijom u industriji i zgradarstvu. Tehničke i ljudske komponente gospodarenja energijom. Principi primjene programa gospodarenja energijom i zaštite okoliša, načini motivacije, vođenja i timskog rada. Regulacija energetskih djelatnosti i organizacija tržišta energije. Ekonomska i socijalna regulacija. Regulacijska tijela. Reguliranje monopola ili javne usluge. Reguliranje ulaska energetskih subjekata u sektor (dozvole, povlašteni statusi, nova izgradnja) i nadzor nad tržištem. Nadzor standarda kvalitete i izvedbe. Trgovina i kupnja energije na liberaliziranom tržištu.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti i zaključiti o proizvodnji energenta i potrošnji energije u Svijetu i Hrvatskoj
2. Objasniti principe upravljanja energijom i okolišem
3. Primijeniti i analizirati metodologiju gospodarenja energijom u industriji
4. Objasniti povezati kakva je EU politika energetske učinkovitosti i koje su preporuke za politiku energetske učinkovitosti te kakav je zakonski okvir energetske učinkovitosti u Hrvatskoj
5. Objasniti koje su prepreke za implementaciju energetske učinkovitosti
6. Analizirati odnos između potrošnje energije i količine proizvodnje
7. Analizirati i procijeniti potrošnju te preporučiti mjere energetske učinkovitosti za sustave električne energije (tarife, potrošnja jalove energije, rasvjeta, motori)
8. Procijeniti potrošnju te preporučiti mjere energetske učinkovitosti za energetske sustave u industriji: pumpe, ventilatori, komprimirani zrak, goriva, izgaranje i kotlovi, para

Opće kompetencije

Sadašnja i buduća globalna potrošnje energije, zaliha energenata i energetski sektor u Hrvatskoj. Energetski sustavi krajnjih korisnika i startegija gospodarenja energijom u industriji i zgradarstvu. Program gospodarenja energijom u industriji i zgradarstvu. Metode i alati programa gospodarenja energijom (energetska analiza, energetski troškovni centri, pokazatelji učinkovitosti potrošnje energije). Informiranje i motiviranje. Ekonomija projekata energetske učikovitosti (proračun isplativosti projekta, procjena rizika, investicije, praktična vježba). Zakonodavni okvir za regulaciju energetskih djelatnosti. Modeli regulacije. Područja regulacije. Regulacija cijena, investicija, tehničkih standarda i kvalitete usluga. Metodologije za odrađivanje tarifnih pravila. Pristupi prijenosnim i distributivnim sustavima

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana direktne nastave i meduispita. Drugi ciklus nastave sadrzava 6 tjedana direktne nastave i zavrsni ispit. nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterecenje od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja se providi dva puta i to u osmom i petnaestom tjednu. Provjera znanja je pismena i sastoji se od pitanja sa zaokruzivanjem, pitanja s opisnim odgovorm i zadataka.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	56 %	9 %	56 %	9 %
Sudjelovanje u nastavi	50 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	33 %	31 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	35 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			50 %	56 %
Ispit: Usmeni				35 %

Tjedni plan nastave

1. Procjena sadašnjih i budućih energetskih sustava (resursi, pridobivanje, konverzija, krajnja potrošnja) i mogućnosti zadovoljenja regionalnih i globalnih potreba u 21 stoljeću na održiv način. Energetika u svijetu i hrvatskoj: udio pojedinih energenata u podmirenju potreba za energijom, karakteristike energenata (ugljen, prirodni plin, nafta nuklearno gorivo, obnovljivi izvori). Prikaz EES sustava Hrvatske i kretanja proizvodnje električne energije u prošlosti. Energija i dobrobit društva.
2. Osnovne vrste krajnje potrošnje energije i strategija gospodarenja energijom u industriji i zgradama. Mogućnosti poboljšanja energetske učinkovitosti. Program gospodarenja energijom i zaštita okoliša. Cilj gospodarenja energijom. Mogućnosti financiranja programa i projekata energetske učinkovitosti i kogeneracije.
3. Metode i alati programa gospodarenja energijom (energetska analiza, energetski troškovni centri, pokazatelji učinkovitosti potrošnje energije). Informiranje i motiviranje.

4. Tehničke komponente i ljudski faktor programa gospodarenja energijom. Principi primjene programa gospodarenja energijom i zaštite okoliša, načini motivacije, vođenja i timskog rada.
5. Smjernice za uspješnu primjenu programa racionalnog gospodarenja energijom u industriji. Strateški pristup gospodarenju energijom. Organizacija programa gospodarenja energijom. Energetska učinkovitost u okviru energetskog zakonodavstva.
6. Deregulacija i trziste elektricne energije. Trgovina i kupnja energije na liberaliziranom tržištu, načini trgovanja energijom, uloga pojedinih subjekata tržišta.
7. Elektroenergetski sustavi krajnjih potrošača i racionalizacija potrošnje električne energije. Smanjenje troškova za električnu energiju (analiza dnevnog dijagrama opterećenja, elektromotori, transformatori, kompenzacija jalove energije, rasvjeta).
8. Provjera znanja
9. Energetski sustavi u industriji I: gospodarenje energijom sustava za proizvodnju pare i topline (kotlovi i procesne peći), gospodarenje energijom sustava za komprimirani zrak, gospodarenje energijom sustava za ventilaciju.
10. Energetski sustavi u industriji II: kotlovi i izgaranje, utjecaj na stupanj djelovanja i iskorištenje goriva, povrat i iskorištavanje otpadne topline, gospodarenje energijom sustava za distribuciju vode.
11. Program gospodarenja energijom u industriji: organizacija programa gospodarenja energijom u industriji, mjerenje i nadzor potrošnje energije u tvornici, snimanje stanja, izrada programa racionalnog gospodarenja energijom.organizacija energetske službe u tvornici.
12. Gospodarenje energijom u zgradarstvu: racionalizacija potrošnje energije za grijanje, toplinska izolacija u zgradarstvu, sustavi za upravljanje energetikom u zgradama.
13. Prijenos topline u toplinskom uređaju i industrijska toplinska izolacija.
14. Zakonski okvir energetske učinkovitosti u Hrvatskoj i EU.
15. Provjera znanja

Literatura

Zoran K. Morvay; Dusan D. Gvozdenac (2008). Applied Industrial Energy and Environmental Management, John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom

Barney L. Capehart, William J. Kennedy, Wayne C. Turner (2008). Guide to Energy Management, Sixth Edition, Fairmont Press

Wayne C. Turner, Steve Doty (2009). Energy Management Handbook, 7th edition, Fairmont Press

D. Feretić, Ž. Tomšić, D. Škanata, N. Čavlina, D. Subašić (2000). Elektrane i okoliš, Element, Zagreb

Albert Thumann; William J. Younger, Terry Niehus (2009). Handbook of Energy Audits, Eighth Edition, CRC Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Energy Management, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Interdisciplinary Energy Analysis, University of California Berkeley
» Sustainable Energy Utilization, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Energy Economics, University of California Berkeley
» Sustainable Electrical Building Services Engineeri, Manchester University and UMIST
» Introduction to Energy Technology, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Energieeffizienz bei Querschnittstechnologien in I, ETH Zurich
» Energy Management, Royal Instutute of Technology Stockholm

Heurističke metode optimizacija 72561

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Doc. dr. sc.
Nina Skorin-Kapov

Opis predmeta

Uvod u optimizacije i heuristike. Kompleksnost. Kategorizacija heuristika i granice. Egzaktne metode (iscrpno pretraživanje, dinamičko programiranje). Konstruktivne heuristike (pohlepni algoritmi). Poboljšavajuće heuristike (metoda uspona, lokalno pretraživanje). Metaheuristike: simulirano hlađenje, tabu pretraživanje, evolucijske strategije, kolonija mrava, GRASP. Pregled dodatnih heurističkih tehnika. Studije slučaja: primjena konstruktivnih, hibridnih i meta heuristika za rješavanje praktičnih problema.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumijeti temeljne principe heurističkog pretraživanja kao optimizacijske metode za rješavanje kompleksnih problema
2. Razlikovati kompleksnost problema i algoritama
3. Razlikovati egzaktne i heurističke metode
4. Identificirati potrebu za heuristikama
5. Razumijeti metodologiju najčešće korištenih heuristika (pohlepni algoritmi, simulirano hlađenje, tabu pretraživanje, evolucijske strategije, kolonija mrava)
6. Razumijeti prednosti i nedostatake raznih heurističkih metoda
7. Primjeniti postojeće heurističke metode te kreirati nove (hibridne) za pojedine probleme
8. Procijeniti kvalitetu rješenja dobivenu heurističkim metodama

Opće kompetencije

Očekuje se da studenti steknu razumijevanje temeljnih principa heurističkog pretraživanja kao optimizacijske metode za rješavanje kompleksnih problema. Nadalje, upoznat će se s najčešće korištenim heuristikama (pohlepni algoritmi, simulirano hlađenje, tabu pretraživanje, evolucijske strategije, kolonija mrava) i u potpunosti razumjeti njihovu metodologiju. Očekuje se da će studenti steći razumijevanje prednosti i nedostataka raznih heurističkih metoda, te moći procijeniti učinkovitost, ograničenja i kvalitetu različitih metoda. Najvažnije, očekuje se da će studenti moći primijeniti usvojeno znanje kako bi razvili i implementirali odgovarajuće i efikasne heurističke pristupe pri rješavanju novih kompleksnih problema.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Studentski projekt

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Seminar/Projekt	50 %	25 %	50 %	25 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			0 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u optimizacije; optimizacijski modeli; kombinatorička optimizacija
2. Kompleksnost algoritama i problema; kategorizacija optimizacijskih metoda; zašto i kada koristiti heuristike
3. Egzaktne metode: cjelobrojno programiranje; metoda grananja i granica
4. Egzaktne metode: dinamičko programiranje
5. Pohlepni algoritmi
6. Studijski slučaj: planiranje mreža
7. Temeljni koncepti metaheuristika
8. Međuispit
9. Lokalno pretraživanje
10. Tabu pretraživanje
11. Simulirano hlađenje
12. Evolucijski algoritmi
13. Optimizacija kolonijom mrava
14. Studentski projekti
15. Završni ispit

Literatura

Z. Michalewicz, D.B. Fogel (2004). How to Solve it: Modern Heuristics, 2nd Edition, Springer-Verlag

V. J. Rayward-Smith, I. H. Osman, C. R. Reeves, G. D. Smith (1996). Modern Heuristic Search Methods, Wiley

J. Dréo, A. Pétrowski, P. Siarry, E. Taillard (2005). Metaheuristics for Hard Optimization: Methods and Case Studies, Springer

El-Ghazali Talbi (2009). Metaheuristics: From Design to Implementation, Wiley

Xin-She Yang; (2008). Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms, Luniver Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 5.093J / 6.255J Optimization Methods, MIT
» Applications for convex optimization and linear programming, EPFL Lausanne
» 401-5900-00L Optimization and Applications, ETH Zurich
» 10-725 Optimization, Carnegie Mellon University
» CS 361B: Advanced Algorithms, Stanford
» SF3846 Combinatorial Optimization, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Convex Optimization and Approximation -- Electrical Engineering (EL ENG) 227B, University of California Berkeley

Hrvatski jezik u inženjerskoj praksi 57262

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Milica Mihaljević	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Prof. dr. sc. Bernardina Petrović

Opis predmeta

Temeljni je cilj kolegija ovladavanje pravopisnom, morfološkom i sintaktičkom normom hrvatskoga standardnog jezika te razvijanje usmenih i pisanih vještina u okviru inženjerske struke. Zasebna će se pozornost posvetiti osnovnim pravopisnim načelima, sklonidbenom sustavu, sintaktičkim pravilima te osobito jezičnoj i komunikacijskoj kompetenciji u okviru inženjerske struke.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Usvojiti pravopisnu i gramatičku normu hrvatskoga standardnog jezika na višoj akademskoj razini
2. Primjereno se izražavati u svim funkcionalnim stilovima hrvatskoga standardnog jezika
3. Razviti i usavršiti govorno i pismeno izražavanja u struci
4. Usvojiti osnovna načela strukovnoga jezika
5. Usavršiti općejezična i strukovna načela u pisanju znanstvenih i stručnih radova

6. Definirati, opisati i primijeniti opća terminološka načela u inženjerskoj struci
7. Samostalno rješavati općejezična i terminološka pitanja u inženjerskoj struci
8. Odabrati odgovarajuća općejezična i terminološka rješenja u stručnim tekstovima na hrvatskome standardnom jeziku

Opće kompetencije

Studenti će moći: - razvijati, proširivati, produbljivati i primijeniti poznavanje svih normativnih razina hrvatskoga standardnog jezika, - primjereno se izražavati u svim govornim situacijama i u različitim pisanim funkcionalnostilskim oblicima hrvatskoga standardnog jezika - samostalno rješavati općejezične pitanja u hrvatskome standardnom jeziku i terminološke probleme u inženjerskoj struci.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se odvijaju u dva ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus od šest tjedana nastave i završnoga ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Prisutnost	0 %	1 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	40 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	60 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Funkcionalni stilovi hrvatskoga jezika
2. Normativne razine hrvatskoga standardnog jezika
3. Pravopisna norma hrvatskoga standardnog jezika
4. Morfološka norma hrvatskoga standardnog jezika
5. Glasovne promjene u hrvatskome standardnom jeziku
6. Sintaktička norma hrvatskoga standardnog jezika
7. Najčešći otkloni od hrvatske standarnojezične norme
8. Jezične značajke znanstvenoga i stručnoga teksta
9. Prijevodi stručnih tekstova na hrvatski jezik
10. Tvorba novih riječi
11. Postanak novih naziva s osobitim obzirom na računalno i informatičko nazivlje
12. Terminološka načela i njihova primjena u inženjerskoj praksi
13. Znanstveni funkcionalni stil u računarstvu
14. Utjecaj engleskoga jezika na hrvatski
15. Pregled najčešćih jezičnih pogrješaka

Literatura

Frančić, Anđela; Hudeček, Lana; Mihaljević, Milica (2005). Normativnost i višefunkcionalnost hrvatskoga standardnog jezika, Zagreb : Hrvatska sveučilišna naklada

Silić, Josip (2006). Funkcionalni stilovi hrvatskoga jezika, Zagreb : Disput

Opačić, Nives (2006). Hrvatski u zagradama : Globalizacijske jezične stranputice, Zagreb : Hrvatska sveučilišna naklada

Hudeček, Lana; Mihaljević, Milica (2009). Hrvatski terminološki priručnik, Zagreb : Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje

Mihaljević, MIlica (1993). Hrvatsko računalno nazivlje, Zagreb : Hrvatska sveučilišna naklada

Informacijske mreže 34457

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mladen Kos

Opis predmeta

Struktura informacijskih mreža. Modeliranje procesa informacijskih tokova u konvencionalnim i brzim komunikacijskim mrežama. Uvod u teoriju posluživanja, mreže redova, modeli redova. Vrijeme čekanja i vjerojatnost gubitaka. Sustavi s rezervacijom, prioriteti. Mrežni algoritmi, određivanje najkraćih putova: problem maksimalnog toka, tokovi minimalne cijene. Modeli informacijskih tokova. Upravljanje tokovima i zagušenjem, izbjegavanje uskih grla u mreži. Optimalno usmjeravanje u mreži. Kvaliteta usluge, osnovni modeli i arhitekture. Modeli mreža: lokalne, pristupne, jezgrene; komutacija kanala, komutacija paketa. Performanse obrade informacija.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati obilježja informacijskih i komunikacijskih sustava i mreža
2. Objasniti modele i metode analize informacijskih i komunikacijskih sustava i mreža
3. Primijeniti jednostavnije postupke za analizu informacijskih mreža
4. Analizirati performanse informacijskih i komunikacijskih sustava
5. Dizajnirati jednostavnije informacijske i komunikacijske sustava i mreže
6. Usporediti različita rješenja za zadani informacijski sustav

Opće kompetencije

Studenti će steći znanja o informacijskim mrežama i modeliranju informacijskih tokova, teoriji posluživanja i njenoj primjeni na određivanje performansi mreža, obradi informacije, te osnovni mrežnim algoritmima. Raspolagat će praktičnim znanjem i vještinama potrebnim za dimenzioniranje kapaciteta i tokova, te oblikovanja mrežne topologije.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je u dva nastavna ciklusa. Prvi nastavni ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadrži 6 tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem o 3 školska sata.

» Provjere znanja
  » Održava se međuispit u 8. tjednu nastave i završni ispit u 15. tjednu nastave.
» Konzultacije
  » Odžavaju se u terminima nakon predavanja.
» Stjecanje vještina
  » Studenti samostalno rješavaju dva praktična programska zadatka u okviru domaćih zadaća.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	65 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Struktura informacijskih mreža. Pregled mrežnih mehanizama i protokola.
2. Stohastički procesi: Poissonov proces, Markovljevi lanci, proces rađanja i umiranja.
3. Redovi čekanja 1: Littleov zakon, modeli M/M/1, M/M/c i M/M/1/K.
4. Redovi čekanja 2: modeli M/G/1.
5. Redovi čekanja 3: sustavi s rezervacijom i s prioritetima.
6. Mreže redova i primjene.
7. Usmjeravanje u mreži 1: najkraći putovi, maksimalni tok.
8. Provjera znanja (međuispit).
9. Analiza mehanizama upravljanja pogreškama i tokovima.
10. Usmjeravanje u mreži 2: tokovi minimalne cijene - osnovni algoritmi, optimalno usmjeravanje.
11. Analysa kašnjenja, gubitaka i iskoristivosti u paketskim mrežama i mrežama s komutacijom kanala.
12. Analiza TCP: mehanizmi upravljanja zagušenjem.
13. Upravljanje pristupom zajedničkom mediju: slučajni pristup, FDMA/TDMA/CDMA, lokalne mreže.
14. Simulacija i mjerni postupci.
15. Provjera znanja (završni ispit).

Literatura

V. Sinković (1994). Informacijske mreže, Školska knjiga, Zagreb

Ng Chee-Hock, Soong Boon-Hee (2008). Queueing Modelling Fundamentals with Applications in Communication Networks, 2nd ed., Wiley, Chichester

D. Bertsekas, R. Gallager (1992). Data Networks, 2nd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey

B.R. Haverkort (1998). Performance of Computer Communication Systems : A Model-Based Approach, Wiley, Chichester

A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri (2004). Communication Networking: An Analytical Approach, Morgan Kaufmann, San Francisco

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Data Communication Networks, MIT
» Network Optimization, MIT
» Evaluation de performance/Performance evaluation, EPFL Lausanne

Inovativni elektromagnetski sustavi 86468

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	20
Laboratorijske vježbe	10
Izvodač vježbi	
Damir Muha, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zvonimir Šipuš

Prof. dr. sc.
Silvio Hrabar

Opis predmeta

Projektiranje elektromagnetskog sustava ? razlike između teorijski predviđenog ponašanja sustava i stvarnog ponašanja uzrokovanog neidealnim svojstvima komponenti. Sličnosti i razlike u pristupu preko koncentriranih parametara, teorije linija i potpunog elektromagnetskog pristupa. Komercijalni EM programski paketi - da li su oni zaista svemogući? Primjer - metoda konačnih razlika u vremenskoj domeni (točnost konačnih razlika, stabilnost algoritma, disperzijska svojstva algoritma, rubni uvjeti). Ograničenja klasične tehnologije i moguća nova rješenja: periodičke strukture u službi izvedbe materijala s EM svojstvima koji ne postoje u prirodi. Primjer: super leća i elektromagnetski plašt nevidljivosti. Praktični problemi projektiranja sklopova za komunikacijske sustave ? kako predvidjeti neželjene elektromagnetske interakcije? Primjer: uobičajene zablude kod projektiranja aktivnih i pasivnih sklopova i njihovih povezivanja u sustav. Projektiranje maloga EM sustava.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati razlike između koncentriranih i raposdijeljenih komponentni u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području
2. Objasniti građu elektromagnetskih metamaterijala
3. Projektirati elektromagnetski sustav temeljen na standardnim komponentama i specijalnim komponentama s metamterijalima
4. Odabrati prikladnu numeričku metodu za analizu antenna i raspršivača
5. Primijeniti komercijalni elektromagentski simulator za analizu inženjerskih problema u RF i mikrovalnom području
6. Razviti program za analizu jednostavnih EM problema pomoću metode konačnih razlika ili metode momenata

Opće kompetencije

Studenti će moći projektirati male EM sustave za specijalne namjene u RF i mikrovalnom području

Oblici nastave

» Predavanja
  » Na predavanjima se svaka cijelina obrađuje teorijsk, pomoću pokaznih eksperimenata i računalnih simualcija
» Laboratorijske vježbe
  » Izvode se četiri bloka laboratorijskih vježbi u grupama po 4-5 studenata.
» Pokusi na predavanjima
  » Izvodi se 5 pokaznih eksperimenata. Svaki pokus se snima kamerom i projecira na platno kako bi svi studenti mogli pratiti tijek eksperimenta.
» Konstrukcijske vježbe
  » Projektiranje i izvedba dijela specijalnog EM sustava.
» Programske vježbe
  » Projektiranje, pisanje i testiranje jednostavnog elektromagnetskog programa.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	10 %	50 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	3 %	0 %	3 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Prisutnost	0 %	3 %	0 %	2 %
Međuispit: Pismeni	0 %	12 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	12 %		
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	25 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Građa i komponente inženjerskih elektromagnetskih sustava u komunikacijskoj i elektroničkoj tehnologiji
2. Pojednostavljeni pristup projektiranju preko koncentriranih elemenata i i linija - primjer: projektiranje EM strukture za vođenje vala (mikrotrakaste linije ili valovoda)
3. Potpuni elektromagnetski pristup projektiranju- primjer: projektiranje jednostavne EM zračeće strukture (antene ili raspršivača)
4. Laboratorijska vježba -Praktične razlike između sustava projektiranih pomoću pojednostavljenog i potpunog EM pristupa
5. Opis elektromagnetskih problema pomoću parcijalnih diferencijalnih jednadžbi; metoda konačnih diferencija (FD), točnost i stabilnost metode
6. Metoda konačnih diferencija u vremenskoj domeni (FDTD). numerička stabilnost i disperzija kod FDTD metode, meki i tvrdi modeli izvora, apsorbirajući rubni uvjeti.
7. Integralne metode za analizu elektromagnetskih problema, metoda momenata
8. Provjera znanja
9. Primjeri uporabe FD i FDTD metode kao i metode momenata: analiza mikrotrakaste prijenosne strukture i analiza valovodne strukture, analiza žičanih antena

11. Kako načiniti EM materijal sa svojstvima koje ne postoji u prirodi - koncept metamaterijala
12. Projektiranje i primjena metamaterijala u inženjerstvu - primjeri: super leća i EM plašt nevidljivost
13. Laboratorijska vježba -Određivanje osnovih parametara struktura za vođenje i zračenje EM enrgije temeljenih na metamaterijalima u mikrovalnom području
14. Osjetljivost sustava na neželjena zračenja, elektromagnetsko preslušavanje; primjer projektiranja uređaja
15. Završni ispit

Literatura

S. Hrabar,editors. R.Ziolkowsky, N. Engheta; (2006). "Waveguide Experiments to Characterize SNG and DNG Meatamaterials", a chapter in "Metamaterials", John Willey and Sons

C. Balanis (1989). Advanced Engineering Electromagnetic, John Willey and Sons

W.L. Stutzman, G.A. Thiele (1998). Antenna Theory and Design, John Willey and Sons

A. Taflove (2005). Computational Electrodynamics:The Finite-Difference Time-Domain Method, Artech House

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced Eelctromagnetics, Aalto University
» Electromagnetic Metamaterials, Aalto University

Inteligentni multiagentski sustavi 34545

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Doc. dr. sc.
Tomislav Hrkać

Opis predmeta

Upoznavanje s multiagentskim pristupom rješavanju problema porazdijeljene umjetne inteligencije. Uvodi se pojam inteligentnog racionalnog agenta kao programskog utjelovljenja inteligentnog sustava sposobnog za autonomno, kontinuirano i reaktivno djelovanje u svojoj okolini s namjerom ostvarenja zadanih ciljeva. Razmatraju se taksonomije agentskih arhitektura, formalni jezici za specifikaciju višeagentskih sustava, jezici i sheme za prikaz znanja, formalni jezici i modeli za opis ponašanja agenata i okoline, te agentski komunikacijski jezici i pripadni semantički modeli. Proučavaju se osnovni međuagentski interakcijski obrasci i problem koordinacije kooperativnih i antagonističkih agenata, te koordinacijske tehnike organizacije, ugovaranja, višeagentskog planiranja i pregovaranja. Daje se ostvrt na primjenu multiagentskih sustava u području računalnog i robotskog vida, u sustavima potpore odlučivanju, elektroničkom poslovanju, upravljanju i robotici, te simulacijama društava.

Vrsta predmeta

» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti pojmove inteligentnog agenta i višeagentskog sustava
2. Razlikovati osnovne kategorije agenata i višeagentskih sustava
3. Identificirati temeljna područja primjene inteligentnih agenata i višeagentskih sustava
4. Primijeniti osnovne višeagentske paradigme na rješavanje stvarnih problema
5. Koristiti osnove teorije igara u svrhu formulacije i rješavanja višeagentskih problema
6. Razviti jednostavne ali funkcionalne višeagentske sustave

Opće kompetencije

Usvajanje temeljnih načela multiagentske paradigme i upoznavanje s formalizmima za specifikaciju, predstavljanje znanja, opis ponašanja i komunikaciju agenata višeagentskih sustava s ciljem rješavanja problema iz područja porazdijeljene umjetne inteligencije.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konstrukcijske vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %

Tjedni plan nastave

1. Porazdijeljena umjetna inteligencija. Multiagentski pristup. Multiagentski sustav i inteligentni agent. Područja primjene. Pregled srodnih područja.
2. Racionalni agenti. Optimalno odlučivanje. Politika agenta. Funkcija korisnosti. Markovljev proces odlučivanja.
3. Porazdijeljeno zadovoljavanje ograničenja
4. Uvod u teoriju igara. Matrica isplate. Strategije rješavanja: maxmin strategija, strategija društvene dobrobiti, Pareto optimalna strategija, strategija iterativne dominacije, Nashova ravnoteža
5. Koordinacijske i kooperacijske igre. Igre u karakterističnom obliku i formiranje koalicija.
6. Učenje u višeagentskim sustavima.
7. Prikaz znanja inteligentnog agenta. Zaključivanje. Znanje i vjerovanje. Nemonotonost i revizija vjerovanja. Koncept mikroteorije.
8. Međuispit
9. Višeagentsko pregovaranje. Problem pogodbe. Aksiomatski koncepti rješenja. Strateški koncepti rješenja.
10. Problem alokacije zadataka. Ugovori. Složeni dogovori. Argumentirano pregovaranje. Pregovaračke mreže. Teorija mrežne razmjene.
11. Aukcije. Funkcija valorizacije. Jednostavne aukcije: engleska aukcija, aukcija sa zapečaćenim ponudama, nizozemska aukcija, Vickrey aukcija, dvostruka aukcija. Kombinatoričke aukcije.
12. Glasovanje i oblikovanje mehanizama. Problem glasovanja. Mehanizam Bordinog zbroja. Groves-Clarkeov mehanizam. Vickrey-Goroves-Clarkeov mehanizam. Raspodjeljeno oblikovanje mehanizama.
13. Koordinacija korištenjem hijerarhije ciljeva i planova. TAEMS struktura. Generalizirano parcijalno globalno planiranje.
14. Pristupi inspirirani prirodom. Mravi i termiti. Imunološki sustavi.
15. Završini ispit

Literatura

N. Vlassis (2007). A Concise Introduction to Multiagent Systems and Distributed Artificial Intelligence, Morgan and Claypool Publishers

M. J. Wooldridge (2009). An Introduction to Multiagent Systems, John Wiley & Sons

G. Weiss (2000). Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press

Y. Shoham, K. Leyton-Brown (2008). Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations, Cambridge University Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Intelligent Agents, EPFL Lausanne
» Verteilte Künstliche Intelligenz, TU Munchen
» Distributed AI and Intelligent Agents, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Multi Agent Systems, Stanford

Inteligentni sustavi upravljanja 34381

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	89

Studenti koji su položili pismeni ispit s ocjenom izvrstan (5) i vrlo dobar (4) nisu obvezni polagati usmeni ispit.

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zdenko Kovačić

Prof. dr. sc.
Mato Baotić

Opis predmeta

Automatizirani postupci podešenja neizrazitih regulatora. Adaptivno neizrazito upravljanje s referentnim modelom. Model osjetljivosti standardnog neizrazitog regulatora. Automatsko projektiranje neizrazitih regulatora putem samoorganiziranja. Strukture neuronskih mreža prikladne za modeliranje i upravljanje sustavima. Algoritmi učenja neuronskih mreža. Primjena neuronskih mreža u identifikaciji i modeliranju složenih sustava. Odabir prikladne strukture neuronske mreže i njezino vrednovanje. Strukture upravljanja zasnovane na neuronskom modelu procesa. Primjena neuronskih mreža za poboljšanje performansi sustava upravljanja nelinearnim sustavima. Koncept trenutačne linearizacije neuronske mreže i njegova primjena za sintezu linearnih regulatora. Primjena neuronskih mreža za kompenzaciju neodređenosti u sustavima. Sinergija neuronskih mre

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Podešavati automatski početna upravljačka pravila neizrazitih regulatora
2. Razumjeti i primjenjivati strukture neizrazitog adaptivnog upravljanja
3. Razumjeti i primjenjivati strukture samoorganizirajućih neizrazitih regulatora
4. Identificirati nelinearni dinamički sustav primjenom statičkih neuronskih mreža
5. Dizajnirati neuronski regulator za upravljanje nelinernim dinamičkim procesom
6. Razumjeti i objasniti genetički algoritam postupka traženja i optimiranja

Opće kompetencije

Znanje projektiranja složenijih struktura neizrazitih i neuronskih regulatora. Poznavanje metoda učenja i automatskog podešavanja parametara inteligentnih algoritama upravljanja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja su organizirana u tri tematske cjeline (neizraziti algoritmi, neuronske mreže i genetički algoritmi).
» Provjere znanja
  » Tri kratka kviza. Neposredan razgovor sa studentima tijekom predavanja.
» Konzultacije
  » Jedan sat tjedno.
» Seminari
  » Projektiranje neizrazitog regulatora temeljem vlastitog iskustva te automatski samoorganiziranjem. Projektiranje neuronske mreže za identifikaciju i/ili upravljanje nelinearnim dinamičkim sustavom.
» Stjecanje vještina
  » Ovladavanje Matlabovim Fuzzy Control Toolboxom. Korištenje Matlabovog Neural Networks Toolboxom.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	50 %	15 %	0 %	10 %
Seminar/Projekt	50 %	25 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				20 %

Napomena / komentar:
Udio usmenog ispita iznosi ±20%.Kratke provjere i seminari su obvezni.

Tjedni plan nastave

1. Automatski postupci podešenja neizrazitog regulatora: emulacijom klasičnih algoritama, postupak s referentnim modelom, postupak s trajektorijom stanja
2. Hibridne strukture neizrazitog upravljanja.
3. Adaptivno neizrazito upravljanje s referentnim modelom.
4. Model osjetljivosti standardnog neizrazitog regulatora.
5. Automatsko projektiranje neizrazitih regulatora putem samoorganiziranja (polinomski pristup, model osjetljivosti).
6. Implementacija samoučećih neizrazitih regulatora (mikrokontroleri, PLC, Matlab).
7. Međuispit
8. Strukture neuronskih mreža prikladne za modeliranje i upravljanje sustavima. Algoritmi učenja neuronskih mreža.
9. Primjena neuronskih mreža u identifikaciji i modeliranju složenih sustava. Odabir prikladne strukture neuronske mreže i njezino vrednovanje.
10. Strukture upravljanja zasnovane na neuronskom modelu procesa. Primjena neuronskih mreža za poboljšanje performansi sustava upravljanja nelinearnim sustavima.
11. Koncept trenutačne linearizacije neuronske mreže i njegova primjena za sintezu linearnih regulatora.

12. Primjena neuronskih mreža za kompenzaciju neodređenosti u sustavima.
13. Sinergija neuronskih mreža i neizrazite logike.
14. Genetički algoritmi GA). Odabir jedinki populacije. Operatori križanja, mutacije. Elitizam. Izbor funkcije kazne. Primjene genetičkih algoritama.
15. Završni ispit

Literatura

Z. Kovačić, S. Bogdan (2005). Fuzzy Controller Design: Theory and Applications, CRC Press Taylor & Francis Books LLC

C.T.Lin, C.S.G.Lee (1996). Neural Fuzzy systems - A Neuro-Fuzzy Synergysm to Intelligent Systems, Prentice Hall, New York

P. D. Wasserman (1989). Neural Computing - Theory and Practice, Van Nostrand Reinhold, New York

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Fuzzy and Neural Control, TU Delft
» 75114 Computational Intelligence, TU Munchen

Interakcija čovjeka i računala 34517

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Bodovi dodijeljeni kroz Sudjelovanje u nastavi predviđeni su kao korektivni faktor konačnog objektivnog bodovanja kroz druge vrste provjere znanja te predstavljaju subjektivno nastavnikovo vrednovanje studenta.

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vlado Glavinić

Opis predmeta

Kolegij razmatra interakciju čovjeka i računala s obje strane korisničkog sučelja. Obrađuje se ljudski faktor u interakciji i odgovarajući modeli kao i stilovi interakcije s pripadnim elementima sučelja s osvrtom na grafička korisnička sučelja. Uvodi se postupak razvoja interaktivnog sustava s naglaskom na korisniku usmjereno oblikovanje i vrednovanja odnosnog sučelja. Obrađuje se analiza zadataka kao i prediktivno modeliranje i vrednovanje. Studenti će upoznati osnovne postupke brze izvedbe prototipa interaktivnog sustava, primjene koncepta upotrebljivosti i inženjerstva upotrebljivosti te napose oblikovanje i vrednovanje Web sučelja. Dat će se i osvrt na mobilna sučelja.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Ocijeniti postojeća i samostalno razvijena sučelja interaktivnih sustava za stolnu, mobilnu i Web okolinu
2. Dizajnirati jednostavnija sučelja interaktivnih sustava za stolnu, mobilnu i Web okolinu
3. Klasificirati elemente sučelja interaktivnih sustava stolnog, mobilnog i Web tipa
4. Analizirati zadatke karakterističnih interaktivnih sustava te primijeniti metode prediktivnog modeliranja i vrednovanja
5. Primijeniti elemente korisniku usmjerenog oblikovanja interaktivnih sustava, uključivo oblikovanje i vrednovanje sučelja interaktivnih sustava za stolnu, mobilnu i Web okolinu
6. Primijeniti poznate metafore sučelja i dizajnirati nove metafore
7. Primijeniti karakteristične stilove interakcije na odgovarajuća sučelja odnosno interaktivne računalne sustave
8. Primijeniti spoznajni (kognitivni) okvir interakcije čovjeka i računala, kao i odnosne mentalne i konceptualne modele

Opće kompetencije

Studenti će steći teorijska i praktična znanja o modeliranju, oblikovanju i vrednovanju korisničkih sučelja interaktivnih računalnih sustava. Kroz samostalni i timski rad studenti će steći praktično iskustvo u oblikovanju i vrednovanju korisničkih sučelja za stolnu, mobilnu i Web okolinu.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	30 %	20 %	30 %	20 %
Kratke provjere znanja	75 %	10 %	75 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Seminar/Projekt	25 %	20 %	25 %	20 %
Međuispit: Pismeni	20 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	25 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %

Napomena / komentar:
Kratke provjere znanja će se načelno izvoditi zadavanjem eseja.

Tjedni plan nastave

1. Uvodna razmatranja: interakcija čovjeka i računala kao disciplina; evolucija i perspektive daljeg razvoja.
2. Interakcija sa strane čovjeka (1): spoznajni okvir; pažnja i memorijska ograničenja.
3. Interakcija sa strane čovjeka (2): mentalni modeli; metafore sučelja i konceptualni modeli.
4. Interakcija sa strane računala (1): naprave za interakciju; stilovi interakcije.
5. Interakcija sa strane računala (2): prozorski sustavi; elementi vizualnog programiranja.
6. Oblikovanje interakcije (1): korisniku usmjereno oblikovanje; analiza zadataka.
7. Oblikovanje interakcije (2): prediktivno vrednovanje i modeliranje; model razine utipkavanja.
8. Međuispit.
9. Oblikovanje interakcije (3): vrednovanje sučelja.
10. Oblikovanje interakcije (4): izvedba prototipa i njegovo vrednovanje.
11. Upotrebljivost, vrednovanje upotrebljivosti, inženjerstvo upotrebljivosti.
12. Web sučelja: oblikovanje i vrednovanje.
13. Napredni elementi korisničkih sučelja: mobilna sučelja.
14. Vrednovanje Web sučelja. (timski rad)
15. Završni ispit.

Literatura

J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp, D. Benyon, S. Holland, T. Carey (1994). Human-Computer Interaction, Addison Wesley Publishing Company

B. Schneiderman, C. Plaisant (2010). Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison Wesley

J. Nielsen (1993). Usability Engineering, Academic Press Professional

D. A. Norman (2002). The Design of Everyday Things, Basic Books

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Research Topics in Human-Computer Interaction, Stanford
» Introduction to HCI, Stanford

Interaktivni simulacijski sustavi 72574

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Siniša Popović	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Krešimir Ćosić

Opis predmeta

Predmet omogućuje studentima uvođenje u područje interaktivnih simulacija u stvarnom vremenu primjenom tehnologija virtualne stvarnosti. Kroz predmet se obrađuje problematika projektiranja, razvoja i izvedbe raznovrsnih interaktivnih simulacijskih sustava s posebnim naglaskom na fenomenologiju interakcije čovjeka s virtualnim svijetom u stvarnom vremenu. Analiziraju se najsuvremenije tehnologije u području virtualne stvarnosti za što vjerniju simulaciju virtualne okoline, kao i ulazno/izlaznih uređaja kojima se ostvaruje učinkovita interakcija u stvarnom vremenu. U okviru predmeta se obrađuje sustavni pristup razvoja matematičkih modela za simulaciju kinematike i dinamike pokretnih objekata virtualnog svijeta u stvarnom vremenu. Kroz praktične primjere temeljene na konkretnim projektima studenti dobivaju temeljna znanja iz projektiranja, razvoja i izvedbe interaktivnih simulacijskih sustava u stvarnom vremenu za različite civilne i vojne primjene. Kroz predmet se naglašava sustavni inženjerski pristup.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti dizajn i projektiranje složenih interaktivnih simulacijskih sustava
2. Opisati razne klase primjena složenih interaktivnih simulacijskih sustava
3. Definirati razne klase ulazno-izlaznih uređaja u interaktivnim simulacijskim sustavima na temelju virtualne stvarnosti
4. Razumjeti pojam stvarnog vremena i prepoznati izvore i probleme kašnjenja u kontekstu interaktivnih simulacijskih sustava
5. Opisati značaj interaktivnih simulacijskih sustava u obuci za obavljanje stresnih zadaća
6. Razumjeti značaj matematičkog modeliranja te primjenu numeričkih metoda u interaktivnim simulacijskim sustavima
7. Opisati najčešće reprezentacije terena i 3D objekata te glavne faze postupka iscrtavanja u interaktivnim simulacijskim sustavima

Opće kompetencije

Temeljna znanja iz projektiranja, razvoja i izvedbe interaktivnih simulacijskih sustava u stvarnom vremenu. Iskustvo u razvoju određenih funkcionalnosti interaktivnih simulacijskih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave, dok drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata. Tijekom prvog nastavnog ciklusa biti će usuglašeni termini stručnih posjeta drugim institucijama vezano za tematiku interaktivnih simulacijskih sustava.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja izvršiti će se u dva termina tijekom semestra, na međuispitu i završnom ispitu.
» Demonstracijske vježbe
  » Demonstrirati će se primjer implementacije jednostavnog potpuno funkcionalnog simulatora u MATLAB-u, te primjer metoda diskretizacije sustava na simulatoru za protuoklopne vođene rakete.
» Konzultacije
  » Konzultacije su organizirane u tjednima nastave nakon predavanja ili u dogovorenom terminu.
» Seminari
  » Samostalan rad studenata uključuje razvoj pojedinih funkcionalnosti interaktivnih simulacijskih sustava te pisanje pismenog izvješća, uz konzultacije s nastavnicima. Odvija se kontinuirano tijekom nastave.
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	33 %	50 %	0 %	50 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	33 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	33 %	15 %		
Ispit: Pismeni			15 %	40 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje. Važnost interaktivnih simulacijskih sustava.
2. Pregled interaktivnih simulacijskih sustava te civilnih i vojnih primjena (simulatori vožnje, civilnih i borbenih zrakoplova, vođenih raketa itd.). Predstavljanje tema seminarskih radova.
3. Nastavak pregleda interaktivnih simulacijskih sustava i primjena. Prihvaćanje tema seminarskih radova od strane studenata.
4. Interaktivni simulacijski sustavi na temelju virtualne stvarnosti. Ulazno-izlazni uređaji ovih sustava.
5. Vizualizacija u interaktivnim simulacijskim sustavima: 3D modeliranje.
6. Vizualizacija u interaktivnim simulacijskim sustavima: iscrtavanje.
7. Metode diskretizacije sustava. Primjer u kontekstu simulatora za protuoklopne vođene rakete.

8. Međuispit.
9. Estimacija emocionalnih stanja u interaktivnim simulacijskim sustavima. Fiziologija kao sredstvo za raspoznavanje emocionalnih stanja.
10. Estimacija emocionalnih stanja u interaktivnim simulacijskim sustavima pomoću glasovnih značajki.
11. Generiranje pobuda za estimaciju emocionalnih stanja u interaktivnim simulacijskim sustavima.
12. Razvoj pojednostavljenog simulatora vođene rakete u MATLAB-u: prezentacija, diskusija i demonstracija.
13. Upravljanje interaktivnim simulacijskim sustavima kao složenim projektima.
14. Projekt simulatora helikoptera Mi-171.
15. Završni ispit.

Literatura

John Vince (1998). Essential Virtual Reality Fast, Springer-Verlag New York, Inc. Secaucus, NJ, USA

Fan Dai, F. R. Hopgood, M. Hosaka (1998). Virtual Reality for Industrial Applications, Springer-Verlag New York, Inc. Secaucus, NJ, USA

Grigore Burdea, Philippe Coiffet (2003). Virtual Reality Technology, John Wiley & Sons Inc.

Nathaniel I. Durlach, Anne S. Mavor (1995). Virtual Reality: Scientific and Technological Challenges, National Academies Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Interactive Simulation (University of Central Florida), Cambridge
» Physically Based Modeling and Interactive Simulation (Carnegie Mellon University), Cambridge
» Virtual World & Simulation Systems (Naval Postgraduate School - MOVES Institute), Cambridge
» Visual Interactive Simulation (Umea University), Cambridge

Istraživanja, publikacije i odgovornost u znanosti 46418

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Jelka Petrak

Opis predmeta

Studente će se upoznati s temeljnim načelima znanstvenog načina mišljenja i provedbe znanstvenih istraživanja. Naučit će koje su i kako pretraživati relevantne baze bibliografskih informacija.Upoznat će se sa strukturom znanstvenog članka, te osnovnim načelima pisanja i kvalitetnog prikaza rezultata istraživanja u tehničkim znanostima.Upoznat će se i s procesom slanja, recenzije i objavljivanja znanstvenih članaka u časopisima.Kroz strukturirane skupne rasprave slučaja upoznat će se s mogućim etičkim dvojbama koje se javljaju prilikom znanstvenog rada.Kroz iste rasprave naučit će kako učinkovito rasuđivati u situacijama moralnih dvojbi.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati načela znanstvenog rada i mišljenja
2. Objasniti strukturu znanstvenog članka
3. Koristiti bibliografske baze podataka
4. Prepoznati temeljna načela znanstvene etike

5. Opisati procese zaštite intelektualnog vlaništva
6. Opisati tijek objavljivanja znanstvenoga članka

Opće kompetencije

Temeljna znanja o znanstvenom radu, odgovornom ponašanju u znanosti, objavljivanju rezultata znanstvenoga rada i zaštiti intelektualnoga vlasništva. Iskustvo u pretraživanju bibliografskih i full-text baza podataka.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
  » domaće zadaće (3), međuispit (1)

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Znanost i znanstveno istraživanje - predavanje 2 sata
2. Znanstvena metoda - predavanje 2 sata
3. Vrste znanstveng istraživanja - predavanje 2 sata
4. Odgovorna provedba istraživanja - predavanje 2 sata
5. Prikupljanje i obradba podataka - 2 sata predavanja
6. Objavljivanje rezultata istraživanja - 2 sata predavanja
7. Kritička ocjena znanstvenoga članka - predavanje 2 sata
8. Provjera znanja
9. Pretraživanje znanstvene literature - 2 sata predavanja
10. Zaštita intelektualnog vlasništva - 2 sata predavanja
11. Petenti - 4 sata predavanja
12. Znanost i web - 2 sata predavanja
13. Upravljanje referencijama - 2 sata predavanja
14. Razgovor sa znanstvenikom - razgovor s jednim od istaknutih znanstvenika s FER-a
15.

Literatura

David F. Beer, David McMurrey (2004). Guide to Writing as an Engineer, Wiley

David F. Beer (2003). Writing and Speaking in the Technology Professions: A Practical Guide, Wiley/IEEE Press

Matko Marušić i dr (2008). Uvod u znanstveni rad u medicini (poglavlja 1/I-III; 2, 3, 6, 8, 10,14,16,17,20), Medicinska naklada

Izrada web-projekta

81677

Nositelj

Doc. dr. sc.
Vedran Podobnik

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	45

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: -%

Studentski uspjeh na vještinama se ne ocjenjuje rasponom nedovoljan (1) - izvrstan (5). Studenti mogu ili položiti ili ne položiti upisanu vještinu.

Opis predmeta

Vještina nudi studentima priliku za stjecanje tehno-ekonomskih znanja potrebnih za izradu web-projekata. Vodeći studente kroz čitav životni ciklus izrade web-projekta, cilj vještine je razviti njihovu kreativnost, poznavanje web-tehnologija, smisao za poduzetništvo i sposobnost rada u timu.

Edukativna komponenta vještine se sastoji od radionica o tehničkim znanjima te predavanja o ekonomskim temama vezanim uz pokretanje poslovnih projekata zasnovanih na web-tehnologijama. Praktična komponenta vještine organizirana je kao natjecanje između timova, gdje timovi studenata razvijaju svoje originalne poslovne ideje, implementiraju ih u obliku web-aplikacije te kompetitivno uspoređuju s rješenjima svojih kolega studenata.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti tehno-ekonomska znanja potrebna za izradu web-projekta
2. Planirati životni ciklus web-projekta
3. Razlikovati web-tehnologije
4. Razviti kreativnost koja će omogućiti dizajniranje inovativnih web-projekata
5. Demonstrirati smisao za poduzetništvo u području web-tehnologija
6. Razviti sposobnost rada u timu

Opće kompetencije

Studenti kroz vještinu stječu sljedeće tehno-ekonomske kompetencije potrebne za izradu web-projekata: i) sposobnost upravljanja životnim ciklusom web-projekta; ii) poznavanje osnova web-tehnologija; iii) sposobnost razvoja web-aplikacija zasnovanih na .NET platformama (ASP.net WebForms, MVC, Silverlight); iv) sposobnost pretvaranja vlastite originalne ideje u web-projekt; v) sposobnost izrade poslovnog modela web-projekta; vi) sposobnost rada u malom do srednje velikom timu.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja o ekonomskim temama vezanim uz pokretanje poslovnih projekata zasnovanih na web-tehnologijama održavaju se dinamikom jednog predavanja tjedno u trajanju po dva školska sata. Predavanja su snimana te u digitalnom obliku izložena na web-stranicama vještine. Predavači su ugledne osobe iz poslovne ili akademske zajednice koje posjeduju iskustva u području izrade web-projekata: i) profesori i asistenti na fakultetima (Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva te Sveučilište u Zagrebu Ekonomski fakultet); ii) poduzetnici s iskustvom u pokretanju i vođenju tvrtki čiji su poslovni modeli temeljeni na web-tehnologijama; iii) članovi i alumni studentske udruge eSTUDENT.

» Demonstracijske vježbe
  » Radionice o tehničkim znanjima vezanim uz pokretanje poslovnih projekata zasnovanih na web-tehnologijama održavaju se dinamikom jednog predavanja tjedno u trajanju od tri školska sata. Radionice su snimane te u digitalnom obliku izložene na web-stranicama vještine. Predavači na radionicama su ugledne osobe iz poslovne ili akademske zajednice koje posjeduju iskustva u području izrade web-projekata: i) profesori i asistenti na fakultetima (Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva te Sveučilište u Zagrebu Ekonomski fakultet); ii) Microsoft partneri i sudionici Microsoftove razvojne zajednice u Hrvatskoj.

» Konzultacije
  » Suci koji mentoriraju i ocjenjuju projekte komentiraju rezultate projekta u definiranim kontrolnim točkama.

» Seminari
  » Osmišljavanje ideje web-projekta, zajedno s izradom pratećeg poslovnog plana. Izrada potrebnih materijala koji služe mentorima za korekciju natjecateljskih projekata u definiranim kontrolnim točkama. Izrada tehničke dokumentacije web-aplikacije. Izrada prezentacije za osmišljen i implementiran web-projekt.

» Programske vježbe
  » Web-projekt mora zadovoljavati kriterije dovršenosti, što podrazumijeva: i) web-aplikacija mora biti funkcionalno cjelovita, a njezine mogućnosti opisane u ideji projekta u potpunosti implementirane; ii) sučelje web-aplikacije mora imati cjeloviti i dovršeni dizajn.

Tjedni plan nastave

1. Microsoft web-platforma
2. ASP.NET web-forme
3. ASP.NET Model–View–Controller (MVC), 1. dio
4. ASP.NET Model–View–Controller (MVC), 2. dio
5. Silverlight, 1. dio
6. Silverlight, 2. dio
7. Internet Explorer verzije 9 (IE9)
8. HyperText Markup Language verzije 5 (HTML5)
9. PHP za Windowse, 1. dio
10. PHP za Windowse, 2. dio
11. Pisanje poslovnog plana
12. Razvojni ciklus programske podrške, 1. dio
13. Razvojni ciklus programske podrške, 2. dio
14. Pokretanje tvrtke
15. Marketing za programsku podršku

Literatura

George Shepherd (2010). Microsoft ASP.NET 4 Step by Step, Microsoft Press

Laurence Moroney (2010). Microsoft Silverlight 4 Step by Step, Microsoft Press

Dino Esposito (2010). Programming Microsoft ASP.NET MVC, Microsoft Press

Donis Marshall (2008). Programming Microsoft Visual C# 2008: The Language, Microsoft Press

Izvori napajanja elektroničkih uređaja

86469

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Izvođač vježbi	
Mr. sc. Tihomir Marjanović	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mario Cifrek

Doc. dr. sc.
Igor Krois

Opis predmeta

Studenti se upoznaju s vrstama i karakteristikama izvora napajanja elektroničkih uređaja snage do 200 W, te njihovom konstrukcijom. Okvirni sadržaj: Izvori energije: gradska mreža, elektrokemijski izvori, gorive ćelije, sunčane ćelije, ultrakondenzatori, vjetroelektrane. Karakteristike pojedinog izvora. Izbor optimalnog izvora energije. Učinski poluvodički elementi: MOSFET, IGBT, diode. Pasivne komponente izvora napajanja. Odvođenje topline. Sklopovi izvora napajanja. Sklopovi za napajanje mobilnih uređaja. Sklopovi za korekciju faktora snage. Izvedba tiskanih veza za sklopove napajanja. Elektromagnetska kompatibilnost. Redundantna napajanja. Norme za izvore napajanja.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati karakteristike pojedinih izvora energije
2. Odabrati prikladan izvor energije ili njihovu kombinaciju
3. Opisati aktivne i pasivne komponente korištene u izvorima napajanja
4. Opisati elemente i načine odvođenja topline
5. Navesti norme za izvore napajanja
6. Dizajnirati tiskanu pločicu izvora napajanja
7. Dizajnirati izvor napajanja prema specifikacijama

Opće kompetencije

Studenti stječu znanja o projektiranju izvora napajanja elektroničkih uređaja i primjeni u praksi.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	10 %	50 %	10 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

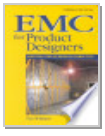
Tjedni plan nastave

1. Izvori električne energije: gradska mreža, elektrokemijski izvori, gorive ćelije, sunčane ćelije, ultrakondenzatori, vjetroelektrane.
2. Karakteristike pojedinog izvora energije – prednosti i nedostaci.
3. Izbor optimalnog izvora energije ili njihovih kombinacija.
4. Učinski poluvodički elementi: MOSFET, IGBT, diode.
5. Pasivne komponente izvora napajanja: kondenzatori, zavojnice, transformatori, otpornici.
6. Odvođenje topline.
7. Elementi za odvođenje topline: hladnjaci, Peltierovi elementi, heat pipe, ventilatori.
8. Međuispit
9. Sklopovi izvora napajanja.
10. Integrirani sklopovi za izvore napajanja.
11. Sklopovi za napajanje mobilnih uređaja.
12. Sklopovi za korekciju faktora snage.
13. Izvedba tiskanih pločica za sklopove napajanja. Elektromagnetska kompatibilnost.
14. Redundancija u napajanju i načini njezine realizacije. Norme za izvore napajanja.
15. Završni ispit

Literatura

Abraham Pressman, Keith Billings, Taylor Morey (2009). Switching Power Supply Design;;1998;McGraw-Hill, McGraw-Hill

F. L. Luo, Hong Ye (2003). Advanced DC/DC Converters, CRC Press



T. Williams (2001). EMC for Product Designers, Newnes

Gregor Hoogers (2003). Fuel Cell Technology Handbook, CRC Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Stromversorgung mobiler Geräte, TU Munchen
» Batteriespeichersysteme, TU Munchen
» Hauptseminar Batteriespeichersysteme, TU Munchen
» 227-0113-00L Power Electronics, ETH Zurich
» Power electronics, University of California Berkeley
» 6.334 Power Electronics, MIT
» 18-729C – Special Topics in Circuits: Power Electronics, Carnegie Mellon University

Kabelske mreže za interaktivne komunikacije 34492

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Prof. dr. sc. Tomislav Kos	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Tomislav Kos

Opis predmeta

Širokopojasne komunikacijske mreže. Analogne i digitalne mreže, sustavi kabelske televizije (KTV). Arhitektura kabelskih mreža, raspoloživa širina pojasa, performanse i pouzdanost rada, kvaliteta usluge. Modernizacija KTV sustava uz korištenje hibridnih mreža s optičkim i koaksijalnim kabelima. Uvođenje novih usluga. Dvosmjerni prijenos signala i analiza povratnog smjera za interaktivne multimedijske usluge u KTV sustavima, kabelski modemi.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati tehnička ograničenja kabelskih distribucijskih mreža
2. Analizirati ostvarive brzine prijenosa različitim prijenosnim medijima
3. Opisati arhitekture različitih komunikacijskih mreža
4. Objasniti metode za povećanje prijenosnog kapaciteta
5. Prepoznati prednosti uvođenja prijenosa digitalnog signala
6. Definirati kriterije za kontrolu kvalitete prijenosa

Opće kompetencije

Studenti će steći znanja o širokopojasnim kabelskim mrežama, o tehnološkim rješenjima i performansama interaktivnih mreža, te uslugama koje operateri omogućavaju svojim korisnicima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Demonstracijske vježbe
  » pokazne laboratorijske vježbe, mjerenja na KTV sustavu

» Stručni posjeti
» posjet KTV koncesionaru

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	5 %	50 %	5 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			0 %	50 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Pregled komunikacijskih mreža, ograničenja analognih mreža
2. Razvoj i tehnološka unapređenja, uvođenje digitalne infrastrukture u telefonsku mrežu
3. Nadogradnja i modernizacija postojećih mreža
4. Napredne tehnike obrade signala za učinkovitije iskorištenje prijenosnog medija, linijsko kodiranje, smanjenje potrebne širine pojasa za prijenos
5. Širopojasni pristup preko telefonske parice, ISDN, xDSL
6. Sustavi kabelske televizije (KTV) kao širokopojasne mreže, dijelovi sustava, strukture distribucijske mreže
7. Prijam i obrada signala za distribuciju u kabelskoj mreži
8. KTV distribucijska mreža, pojačala, pasivne komponente, koaksijalni kabeli
9. Hibridne HFC mreže, optička vlakna
10. Kriteriji za kvalitetu prijenosa u pojedinom dijelu mreže, izobličenja signala pri prijenosu od glavne postaje do korisnika, šum u sustavu, ograničenja broja kaskadiranih pojačala
11. Poboljšanja prijenosa signala u KTV sustavima, uvođenje digitalnog prijenosa, mogućnosti modernizacije postojećih mreža
12. Svojstva glavnog smjera, uvođenje povratnog smjera za dvosmjerne komunikacije, karakteristike povratnog smjera, problematika podešavanja pojačala u povratnom smjeru akumulacija šuma
13. Norme za interaktivne usluge u KTV sustavima, kabelski modemi, DVB/DAVIC, DOCSIS, Euro-DOCSIS
14. Usporedba postojećih širokopojasnih mreža za dvosmjernu komunikaciju, arhitektura mreža, raspoloživa širina pojasa, performanse i pouzdanost rada, sigurnost i kvaliteta usluge
15. ispit

Literatura

Marlyn Kemper Littman (2002). Building Broadband Networks, CRC Press LLC

Regis J. (Bud) Bates (2002). Broadband Telecommunications Handbook, Second Edition, McGraw-Hill Companies, Inc.

Jerry D. Gibson, Editor-in-chief (2002). Communications Handbook, CRC Press LLC

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Kommunikationsnetze 2, TU Munchen
» Breitbandnetze, TU Munchen
» Global Networks, Royal Instutute of Technology Stockholm

Kompleksna analiza 34552

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	45
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Neven Elezović

Prof. dr. sc.
Luka Korkut

Opis predmeta

Funkcije kompleksne varijable. Analitičke funkcije. Višeznačne funkcije. Pregled elementarnih funkcija. Konformna preslikavanja. Integral funkcija kompleksne varijable. Taylorovi i Laurentovi redovi. Nultočke i singulariteti analitičke funkcije. Teorem o reziduumu i primjene. Inverzna Laplaceova transformacija. Ortogonalni polinomi, funkcija izvodnica i diferencijalna jednadžba. Specijalne funkcije.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Izvoditi elementarne operacije s kompleksnih brojeva u različitim prikazima
2. Razumjeti pojam elementarnih funkcija i njihovu međusobnu povezanost
3. Primjeniti tehniku konformnih preslikavanja u analizi jednostavnijih modela
4. Koristiti tehniku rastava u redove potencija pri računanju s elementarnim funkcijama
5. Primjenjivati tehniku računa ostataka, pogotovo u inverznim integralnim transformacijama
6. Razumjeti pojam ortogonalnih sustava i rastav u red po ortogonalnim polinomima
7. Upotrebiti svojstva gama funkcije u različitim situacijama

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za korištenje aparatom funkcija kompleksne varijable i primjenama u konformnim preslikavanjima, integralnim transformacijama, ortogonalnim polinomima i specijalnim funkcijama.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu je organizirana kroz dva nastavna ciklusa. Prvo ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, drugi ciklus od 6 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.
» Provjere znanja
  » Međuispit u 8. tjednu nastave i završni ispit u 15. tjednu nastave.
» Konzultacije
  » Konzultacije se održavaju jedan sat tjedno prema dogovoru sa studentima.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %

Tjedni plan nastave

1. Kompleksna ravnina. Područja. Krivulje. Nizovi, redovi, konvergencija.
2. Funkcije kompleksne varijable. Derivacija. Analitičke funkcije. Cauchy-Riemannovi uvjeti. Harmonijske funkcije.
3. Konformna preslikavanja. Višeznačne funkcije. Potencija i korijen. Razgranište.
4. Eksponencijalna i logaritamska funkcija. Trigonometrijske i ostale elementarne funkcije
5. Razlomljena linearna funkcija. Konformna preslikavanja. Primjeri preslikavanja područja.

6. Integral funkcija kompleksne varijable. Računanje integrala. Neovisnost o putu integracije.
7. Cauchyjev teorem. Cauchyjeva integralna formula. Posljedice i primjene
8. Ispit
9. Taylorovi i Laurentovi redovi. Nultočke analitičke funkcije.
10. Singulariteti analitičke funkcije. Teorem o reziduumu i primjene. Mellinov integral. Heavisideov razvoj.
11. Specijalne funkcije. Gamma i Beta funkcija.
12. Bernoullijevi polinomi. Funkcije izvodnice. Ortogonalni polinomi i pripadna diferencijalna jednadžba.
13. Legendreovi polinomi. Hermiteovi i Čebiševljevi polinomi. Primjene.
14. Besselove funkcije. Primjene.
15. Ispit.

Literatura

N. Elezović (2010). Funkcije kompleksne varijable, Element

D. G. Zill, P. D. Shanahan (2003). A First Course in Complex Analysis with Applications, Jones and Bartlett

A. D. Wunsch (1994). Complex variables with Applications, Addison-Wesley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Komplexe Analysis, ETH Zurich
» Mathematics, Analytic functions, Lund University
» Theory of complex functions, University of Twente

Komunikacijski protokoli 34396

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Ignac Lovrek

Prof. dr. sc.
Gordan Ježić

Opis predmeta

Teorijski modeli komunikacije i koordinacije u mreži. Komunikacijski protokoli: izmjena informacijskih jedinica, upravljanje komunikacijom, kontrola toka, kontrola pogrešaka. Model komunikacijskog protokola, postupci analize i sinteze protokola, primjena modela konačnog automata, Petrijeve mreže i procesne algebre. Komunikacijski protokoli u IP mreži. Komunikacijski protokoli u novoj generaciji mreža - protokoli pristupne i jezgrene mreže, pokretljivost i sigurnost. Mjerni postupci i instrumentacija.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati modele komunikacije u mreži
2. Oblikovati komunikacijske protokole
3. Analizirati komunikacijske protokole i procese u mreži
4. Sintetizirati komunikacijske protokole
5. Razviti internetske i protokole pokretne mreže
6. Primijeniti različite modele za opis i analizu protokola
7. Odabrati odgovarajuću metodu za specifikaciju i verifikaciju protokola
8. Modificirati komunikacijski protokol nakon napravljene validacije i testiranja u stvarnom okruženju

Opće kompetencije

Studenti će steći temeljna znanja o modelima komunikacije u mreži, komunikacijskim protokolima, postupcima oblikovanja, formalne specifikacije i verifikacije te analize i sinteze protokola. Dobiti će teorijska i praktična znanja kao i vještine vezane za razvoj internetskih protokola i protokola pokretne mreže, uključujući značajke pokretljivosti i sigurnosti.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja, s materijalima i prezentacijom postavljenom unaprijed na web.
» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit.
» Laboratorijske vježbe
  » Složene laboratorijske zadaće koje uključuju oblikovaje, simulaciju i analizu komunikacijskih protokola. Specifikacija i verifikacija protokola primjenom programskih pomagala Promela/Spin (Protocol meta language and model checker for communicating processes), Petri/DaNAMiCS (Petri nets).
» Demonstracijske vježbe
  » Odabrani primjeri komunikacijskih protokola izvedeni programskim sustavom IMUNES demonstriraju se tijekom predavanja, kao i primjeri modeliranja protokola programskim pomagalima Promela/Spin i Petrijevim mrežama.
» Konzultacije
  » Odabrani primjeri komunikacijskih protokola izvedeni programskim sustavom IMUNES demonstriraju se tijekom predavanja, kao i primjeri modeliranja protokola programskim pomagalima Promela/Spin i Petrijevim mrežama.
» Seminari
  » Redovite konzultacije nastavnika svaki tjedan.
» Stjecanje vještina
  » Pretraživanje literature o komunikacijskim protokolima. Izgradnja programskog okružja za oblikovanje i analizu komunikacijskih protokolima.
» Programske vježbe
  » Osobni programski paket IMUNES, programski jezik Promela. Modeliranje, simulacija i emulacija komunikacijskih protokola primjenom programskog sustava IMUNES te programskih alata Promela/Spin i Petri/Dynamics.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Domaće zadaće vezane uz studijske primjere komunikacijskih protokola.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	40 %	15 %	40 %	15 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			0 %	60 %
Ispit: Usmeni				15 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u komunikacijske protokole. Struktura protokola, protokolni blokovi, slojevi i ravnine. Osnove oblikovanja protokola. Osnovni model komunikacijskog protokola: izmjena informacijskih jedinica, upravljanje komunikacijom, kontrola toka, kontrola pogrešaka.
2. Postupci analize i sinteze komunikacijskih protokola. Opis komunikacije konačnim automatima, komunikacija automata, slijed prijelaza, globalno stanje.
3. Modeliranje komunikacije Petrijevom mrežom. Struktura, izvedba i obilježja Petrijeve mreže i izvedenih modela Petrijeve mreže.
4. Primjena osnovnog i izvedenih modela Petrijeve mreže u opisu i analizi protokola.
5. Modeli poziva i usluga. Osnovni proces poziva i usluge, sinteza algoritama obrade poziva i usluga. Protokoli kontrole poziva.
6. Komunikacijski protokoli u IP mreži. Mrežni protokol IPv6: format datagrama, osnovno i dodatna zaglavlja, adresiranje. Upravljački protokoli ICMPv6, NDP, DHCPv6
7. Pokretljivost u mreži IP. Uvođenje IPv6 u mrežu. Adresiranje, funkcijski entiteti, procedure pokretnog čvora i usmjeravanje u pokretnom IPv4. Otkrivanje promjene točke priključka, autokonfiguracija adrese, registracija i usmjeravanje u pokretnom IPv6.
8. Protokoli usmjeravanja u internetskoj mreži. Proces usmjeravanja paketa, područje usmjeravanja, besklasno usmjeravanje. Protokoli usmjeravanja RIP i OSPF.
9. Protokoli usmjeravanja između autonomnih sustava. Pojam autonomnog sustava. Protokol BGP: poruke, atributi, komunikacija. Studijski primjer mreže BGP: CarNET, CIX.
10. Signalizacijski protokoli u Internetu. Protokol SIP: arhitektura i operacije. Uspostava sjednice: izravni poziv i poziv preko posredničkog poslužitelja. Prijenos signalizacije mrežom IP: SIGTRAN, BGCP, BICC, TRIP. Primjer izvedbenog rješenja: Softswich.
11. Podatkovna komunikacija i protokoli u pokretnoj mreži. Opće paketske radijeske usluge (GPRS), protokoli SNDCP (Sub Network Dependency Convergence Protocol) i GTP (GPRS Tunneling Protocol). Sustav poboljšanih brzina prijenosa podataka (EDGE), komunikacija porukama.
12. Protokoli i usluge mreže treće generacije (3G). Pokretna mreža UMTS: radijska pristupna mreža UTRAN, sučelja i protokoli jezgrene mreže (PDCP), adresiranje, međunarodno prelaženje.
13. Komunikacijski protokoli u novoj generaciji mreža – protokoli pristupne mreže, pokretljivost i sigurnost. Tehnologije brzog paketskog pristupa (HSPA), integracija s bežičnim mrežama. Evolucija nakon 3G, dugoročna evolucija mreža LTE. Pokretni virtualni mrežni operator (MVNO), tržišni aspekt pokretne mreže.
14. -
15. -

Literatura

I. Lovrek (1997). Modeli telekomunikacijskih procesa - Teorija i primjena Petrijeve mreže, Školska knjiga

G. J. Holzmann (1991). Design and Verification of Computer Protocols, Prentice-Hall (on-line)

Y.-B. Lin, I. Chlamtac (2001). Wireless and Mobile Network Architectures, John Wiley & Sons

G. J. Holzmann Addison Wesley 2003 (2003). The SPIN Model Checker: Primer and Reference Manual, Addison Wesley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Protocol Engineering, University of Twente
» Internet Protocols, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Wireless and Mobile Network Architectures, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Advanced Internetworking, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Les reseaux TCP/IP / TCP/IP Networking, EPFL Lausanne
» Network Protocol and System Software Design, UCLA

Konkurentno programiranje 34463

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Raspodijeljeni sustavi	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Doc. dr. sc.
Mario Kušek

Opis predmeta

Konkurentnost i paralelizam procesa u mreži: istodobnost poziva i usluga, unutarnji paralelizam procesa poziva i usluga, konkurentnost u tokovima upravljanja. Komunicirajući procesi, međuprocesna komunikacija, paralelizam i konkurentnost. Jezici za programiranje telekomunikacijskih funkcija: definicija procesa, asinkrona komunikacija, stvarno vrijeme, neprekidnost operacija. Paralelizam procesa i raspoređivanje poslova u Grid okruženju. Načela konkurentnog i distribuiranog programiranja. Konkurentnost u objektno orijentiranim jezicima. Sinkronizacijski i višenitni mehanizmi. Programski jezici Erlang i Java. Razvojno okružje.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati različite oblike konkurentnosti
2. Objasniti mehanizme konkurentnost
3. Upotrijebiti mehanizme konkurentnosti u programskoj podršci
4. Analizirati različite probleme u konkurentnim programima
5. Povezati različite mehanizme za konurentnost i razviti programsko rješenje
6. Usporediti dobra i loša svojstva nekog rješenja

Opće kompetencije

Studenti će steći temeljna znanja o načelima konkurentnosti i paralelizma u sustavima i mreži, konkurentnom i distribuiranom programiranju, jezicima za programiranje konkurentnih i distribuiranih sustava, međuprocesnoj komunikaciji te sinkronizacijskim i višenitnim mehanizmima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Demonstracijske vježbe
» Konzultacije
» Programske vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	15 %	20 %	15 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			0 %	60 %
Ispit: Usmeni				15 %

Napomena / komentar:
Na usmenom je minimum za prolaz 50%. Sve zadaće moraju biti predane i s uspješnim prolazom.

Tjedni plan nastave

1. Uvodna razmatranja. Programski jezici - konkurentnost i paralelizam. Razvoj programskih jezika, vrste i značajke jezika s motrišta primjene. Razine upravljanja u mreži, modeli procesorskih i programskih sustava.
2. Procesi i međuprocesna komunikacija izmjenom poruka. Predočavanje paralelizma u programskim jezicima, komunikacija i sinkronizacija.
3. Deklarativni konkurentni jezici. Programski jezik Erlang.
4. Konkurentno programiranje u Erlangu. Kreiranje procesa, uspoređivanje uzoraka, selektivni i neselektivni prijam poruka, vremenska kontrola, registrirani procesi.
5. Raspodijeljeno programiranje u jeziku Erlang. Referencijska transparentnost, ugrađene funkcije, robustnost, povezanost procesa.
6. Konkurentnost u objektno orijentiranim jezicima. Proširenja i modeli konkurentnosti za objektno orijenitrane jezike. Konkurentnost u jeziku Java. Niti u Javi, njihova stanja, prioriteti, sebične niti.
7. Konkurentno programiranje u jeziku Java. Sinkronizacijski i višenitni mehanizmi (brojeći semafor, sinkroniziranje kolekcija podataka, sinkronizacija repa, izmjenjivač podataka, prepreka, uzorak zaključavanja, recikliranje niti).
8. Međuispit
9. Primjena konkurentnih mehanizama u Javi. Asinkrone poruke, dugačka obrada podataka, grafika, mrežni poslužitelj, udaljen poziv procedura, alarmi, aktivni objekti.
10. Povezivanje programskih jezika Erlang i Java: vrata (port), Socket/UDP, JInterface, IDL (aplikacija IC), Thrift
11. Performanse sustava pri primjeni konkurentnih programa. Procjena broja procesora i trajanja izvođenja programa. Modeli i postupci zasnovani na genetičkim algoritmima.
12. Modeli i postupci zasnovani na grafu poslova, uravnoteženje opterećenja.
13. Otvorene platforme: arhitektura i modeli obrade. Otvoreno procesiranje, osnovni modeli obrade, telekomunikacijske primjene. Raspodijeljeno i paralelno procesiranje poziva i usluga.
14. Studijski slučaj: iskustva iz industrije i novi trendovi
15. Završni ispit

Literatura

J. Armstrong, R. Virding, C. Vikstroem, M. Williams (1993). Concurrent Programming in Erlang, Prentice-Hall

D. Lea (1999). Concurrent Programming in Java - Design Principles and Patterns (2nd edition), Addison Wesley

I. Lovrek, G. Ježić, S. Dešić, M. Kušek (2009). Konkurentno programiranje: Skripta za 1. ciklus predavanja, FER - skripta

M. Kušek (2008). Konkurentno programiranje: Skripta za 2. ciklus predavanja, FER - skripta

I. Lovrek, G. Ježić, M. Kušek (2008). Konkurentno programiranje: Skripta za 3. ciklus predavanja, FER - skripta

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Concurrent Programming, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Concurrent Object-Oriented Programming, ETH Zurich
» Concurrent and Distributed Programming, University of Twente
» Concurrency, EPFL Lausanne

Kvaliteta opskrbe električnom energijom 34511

Nositelj

Prof. dr. sc.
Tomislav Tomiša

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik R1

Sati nastave
Predavanja 30

Preduvjeti
Analiza elektroenergetskog sustava

Ocjenjivanje
Dovoljan (2) 60
Dobar (3) 70
Vrlo dobar (4) 80
Izvrstan (5) 90

Opis predmeta

Definicija kvalitete električne energije. Europske norme i ostale preporuke i standardi. Harmonici. Fluktuacije napona i flikeri. Nesimetričnost napona. Faktor snage. Mjerenje kvalitete električne energije. Mjerni uređaji za mjerenje kvalitete električne energije. Primjena mjera za poboljšanje kvalitete električne energije. Mjere pri planiranju izgradnje i tijekom pogona elektroenergetskog sustava.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojam kvaliteta električne energije
2. Objasniti sigurnost napajanja
3. Opisati parametre kvalitete napona
4. Navesti zakonsku regulativu i norme u svezi kvalitete električne energije
5. Prepoznati utjecaj harmonika na kvalitetu napajanja
6. Opisati postupak mjerenja kvalitete napona
7. Objasniti mjere za poboljšanje kvalitete napajanja

Opće kompetencije

Razumjevanje problema kvalitete opskrbe električnom energijom. Spoznavanje uzroka narušavanja kvalitete napona i utjecaja na potrošače. Sposobnost provedbe mjerenja kvalitete napona i analize rezultata. Predlaganje mjera za poboljšanje kvalitete napajanja. .

Oblici nastave

» Predavanja
» Pokusi na predavanjima

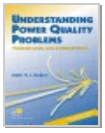
Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	20 %
Prisutnost	50 %	10 %	50 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u kvalitetu električne energije. Kvaliteta isporuke. Kvaliteta napona. Odgovornosti isporučitelja i potrošača električne energije. Standardi kvalitete električne energije.
2. Definicije i terminologija. Naponski treanzijenti, impulsni i oscilatorni. Dugotrajna kolebanja napona: prenaponi, podnaponi, Kratkotrajna kolebanja napona: prekidi, propadi. Nesimetrija napona. Izobličenje napona. Varijacije frekvencije.
3. Naposki propadi i prekidi. Izvori propada i prekida. Osjetljivost opreme na propade napona.
4. Tranzijetni prenaponi. Uklapanje/isklapanje kondezatora. Sklopni prenaponi. Atmosferski prenaponi. Ferorezonancija.
5. Harmonička izobličenja. Naponska i strujna izobličenja. Izvori harmoničkih izobličenja. Utjecaj izobličenja na potrošače.
6. Mjerenje harmoničkog izobličenja. Izobličenja pri isporučitelju. Izobličenja pri potrošaču. Principi nadzora i uklanjanja harmonika. Harmonički filteri. Standardi vezani uz harmonička izobličenja.
7. Dugotrajna kolebanja napona. Principi regulacije napona. Regulacijski transformatori. Statički kompenzatori. Upotreba kondezatora. Popravljanje faktora snage.
8. Utvrđivanje kvalitete električne energije. Pokazatelji amplitude napona. Harmonički pokazatelji
9. Oprema za mjerenje kvalitete električne energije. Multimetri, data-logeri, harmonički analizatori.
10. Mjere za poboljšanje kvalitete električne energije. Uzemljenje i izjednačavanje potencijala. Popravljanje faktora snage.
11. Elektromagnetska interferencija. Električna i magnetska polja industrijske frekvencije. Interferencija visokofrekventnih polja.
12. Statički elektricitet. Mjerenje elektrostatičkih napona. Nadzor relativne vlage zraka. Pražnjenje statičkih potencijala.
13. Ugovori o isporuci električne energije. Ugovorena kolebanja amplitude napona. Ugovoreni iznos harmoničkih izobličenja. Osiguranje kvalitete.
14. Nadzor kvalitete električne energije. Uvrštenje kvalitete u planiranje i razvoj distributivnih mreža.
15. Ekonomika kvalitete električne energije. Utjecaj deregulacije tržišta.

Literatura



M. H. J. Bollen; (2000). Understanding Power Quality Problems: voltage sags and interruptions, IEEE Press

C. Sankaran (2002). Power Quality, CRC Press

R.C. Dugan, M. F. McGranaghan, S. Santoso, H. W. Beaty (2002). Electrical Pover System Quality, McGraw Hill Professional

Alexander Kusko, Marc T. Thompson (2007). Power quality in electrical systems, McGraw-Hill Professional

Barry W. Kennedy (2000). Power quality primer, McGraw-Hill Professional

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power Quality, TU Wien
» Power Quality and Electromagnetic Compatibility, Chalmers University
» Power Quality, Cambridge

Kvaliteta zvuka u radiodifuziji

86470

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Hrvoje Domitrović

Doc. dr. sc. Antonio Petošić

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	4
Laboratorijske vježbe	8
Izvođači vježbi	
Doc. dr. sc. Antonio Petošić	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Audio dosobine AM i FM radiodifuzije.Prijenos dodatnih informacija u FM sustavu (RDS, ARI, SCA). Prikupljanje i obrada audio signala za potrebe digitalne radiodifuzije. DSR sustav, kompresija i kodiranje. Digitalna radiodifuzija iznad 30 MHz. Digitalna radiodifuzija do 30 MHz. Dodatne informacije i aplikacije u digitalnoj radiodifuziji. Mjerenja na prijemnicima i ocjena kvalitete sustava. Multimedijski sustavi u radio prijenosu. Organizacija rada radijske postaje. Tehnološki prostori.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti parametre kvalitete prijenosa audio informacije
2. Objasniti organizaciju rada radijske postaje
3. Analizirati analagne i digitalne sustave radiodifuzije
4. Razlikovati principe redukcije podataka digitalne audio informacije
5. Kreirati sustav za prijenos audio signala i dodatnih informacija
6. Procijeniti optimalni sustav radiodifuzije

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za razumijevanje radiodifuznih sustava. Studenti će biti sposobni na temelju stečenog znanja samostalno obavljati poslove vezane za rad radiodifuznih postaja i sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Laboratorijske vježbe
» Demonstracijske vježbe
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	75 %	20 %	75 %	25 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				25 %

Tjedni plan nastave

1. Audio osobine AM i FM radiodifuzije.
2. Obrada izlaznog signala za AM i FM.
3. Dodatne informacije u FM sustavu (sadržaj i namjena).
4. Dodatne informacije u FM sustavu (tehničke osobine).
5. Audio osobine AM i FM prijamnika. Prikupljanje i obrada audio signala za digitalnu radiodifuziju.
6. Sažimanje i redukcija audio podataka temeljeno na psihoakustičkkim modelima.
7. DSR i DAB.
8. Međuispit
9. DRM i DRM+.
10. Dodatne informacije i aplikacije u digitalnoj radiodifuziji. Zahtjevi za digitalne prijamnike.
11. Postupci utvrđivanja audio kvalitete sustava.
12. Interaktivna raiodifuzija, internet radio.
13. Povezivanje s ostalim komponentama multimedijskih sustava.
14. Organizacija rada radijske postaje (od nastanka do emitiraja informacije). Tehnološki prostori.
15. Završni ispit.

Literatura

W. Hoeg, T. Lauterbach (2009). Digital Audio Broadcasting: Principles and Applications of DAB, DAB + and DMB, Wiley

R. Blair (2002). Digital Techniques in Broadcasting Transmission, Focal Press

P. Dambacher (1996). Digital Broadcasting, IEE

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Digital Broadcasting, Oxford
» Audiokommunikation, TU Munchen
» Multimediakommunikation, RWTH Aachen

Kvantna računala

34566

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Dubravko Horvat

Doc. dr. sc.
Saša Ilijić

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Razmatraju se kvantnomehanički principi koji se primijenjuju u teoriji kvantnih informacija koje se na nizu razina razlikuju od klasičnih informacija. Studiraju se principi kvantnomehaničkog mjerenja i problemi dekoherencije. Uvodi se pojam kvantne informacije i kodiranja te se razmatraju kvantni računalni algoritmi. Razmatra se formalno-logička i fizikalna realizacija kvantnog računala.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumijeti temelje kvantnomehaničkih sustava.
2. Primijeniti kvantnu mehaniku na elementarne procese.
3. Razumjeti spinska stanja spina 1/2 i 1
4. Razumjeti pojam operatora.

5. Primijeniti matričnu reprezentaciju operatora na različite kvantnomehaničke situacije.
6. Razumjeti račun tragova operatora, nalaženja vlastitih vrijednosti i dijagonalizaciju.
7. Povezati predodžbu operatora s računima srednje vrijednosti i čistih i miješanih kvantnih stanja.
8. Razumjeti kvantna vrata, krugove i kvantne algoritme.

Opće kompetencije

Studenti će steći znanja o kvantnomehaničkim principima koji predstavljaju novi pristup računalnim metodama i računalnim tehnikama vezanim uz kvantno mehnički pristup informacijama. Moći će rješavati probleme u okviru matematičkog i fizikalnog opisa kvantnih informacija i njihovog transfera. Nadalje, upoznat će se s algoritmima čija provedba bitno uključuje kvantnomehaničke karakteristike opisa i prijenosa informacija.Studenti će dobiti pregled teleportacije i kvantne kriptografije.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja s AV materijalima
» Provjere znanja
  » Međuispit, domaće zadaće, završni ispit
» Auditorne vježbe
  » Primjeri se rješavaju na predavanjima.
» Konzultacije
  » Tjedne konzultacije dogovorene na predavanjima
» Seminari
  » Posebne teme ukratko prezentirane na predavanjima.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			0 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u teoriju klasičnih informacija. Osnove računa vjerojatnosti.
2. Vektorski prostor. Baza vektorskog prostora. Ortogonalizacija.
3. Diracova bra i ket notacija. Schroedingerova jednadžba. Operatori. Postulati kvantne mehanike. Qubit i kvantna stanja.
4. Hermitski operatori. Unitarni operatori. Različite baze vektorskog prostora i transformacije.
5. Operator gustoće vjerojatnosti. Kvantna teorija mjerenja. Čista i miješana stanja. Dijagonalizacija operatora.
6. Paulijeva reprezentacija. Spinska stanja i klasična i kvantna reprezentacija.
7. Bellov teorem. Povezana stanja.
8. Međuispit
9. Klasična logična vrata. Jedno-qubitna vrata.

10. Osnovni kvantni mrežni dijagrami
11. Kompozicija i rastavljanja kvantnih mrežnih dijagrama
12. Kvantni algoritmi. Deutschov i Deutsch-Jozsin algoritam.
13. Shorov algoritam. Kvantna tržilica.
14. Pregled teleportacije i kvantne kriptografije.
15. Završni ispit

Literatura

M. A. Nielsen, I.L. Chuang (2000). Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge Univ. Press

A. Yu. Kitaev, A. H. Shen, M. N. Vyalyi (2002). Classical and Quantum Computation, American Math. Society

R. P. Feynman (1997). Feynman Lectures on Computation, Addison-Wesley Publ. Comp.

G. P. Berman, G. D. Doolen, R. Mainieri, V. I. Tsifrinovich (1998). Introduction to Quantum Computers, World Scientific

D. McMahon (2007). Quantum Computing Explained, Wiley-Interscience

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Quantum Information, Cambridge
» Quanteninformation: Eine Einführung. Ausgewählte K, TU Berlin
» Quantum Computing, Manchester University and UMIST
» Quantum Computation and Quantum Information Theory Course, Carnegie Mellon University

Laboratorij automatike 1 35226

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60

Izvodači vježbi
Dr. sc. Mišel Brezak
Domagoj Herceg, mag. ing.
Srećko Jurić-Kavelj, dipl. ing.
Martina Kutija, dipl. ing.
Damjan Miklić, dipl. ing.
Vedrana Spudić, dipl. ing.

Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	89

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zdenko Kovačić

Prof. dr. sc.
Fetah Kolonić

Prof. dr. sc.
Mato Baotić

Doc. dr. sc.
Jadranko Matuško

Doc. dr. sc.
Mario Vašak

Opis predmeta

Laboratorijske vježbe izvode se u tri bloka. U prvom bloku studenti stječu praktična iskustva u projektiranju linearnih sustava upravljanja na osnovi unaprijed definiranih regulacijskih zahtjeva. Analiza se provodi na pojednostavljenim matematičkim modelima upravljanih dinamičkih sustava, a sinteza na linearnom modelu koji uključuje i ograničenja. U drugom laboratorijskom bloku primjenjuju se regulacijski algoritmi u upravljanju s električnim strojevima. Realiziraju se sustavi upravljanja s istosmjernim strojevima, sustavi skalarnog upravljanja s asinkronim strojevima te vektorsko upravljanje s asinkronim i sinkronim strojevima. Previđeno je i upravljanje gibanjem pomoću električnih strojeva s elastičnim mehaničkim prijenosom. U trećem laboratorijskom bloku studenti koriste alate za modeliranje, simulaciju i upravljanje industrijskih robota. Proučavaju se metode tzv. on-line i off-line programiranja jednostavnih robotskih jedinica a isto tako robotski vid i manipulacije zasnovane na robotskom vidu.

Vrsta predmeta

» Automatika (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati kinematičke i dinamičke modele robotskih sustava
2. Primijeniti alate za modeliranje simulaciju i upravljanje industrijskim robotima
3. Razlikovati i primjenjivati osnovne koncepte robotskog upravljanja
4. Dizajnirati regulator po varijablama stanja za linearne sustave
5. Primijeniti postupak krivulje mjesta korijena pri analizi i sintezi linearnih sustava upravljanja

6. Primijeniti vektorsko upravljanje na asinkroni stroj i beskolektorski istosmjerni stroj

Opće kompetencije

Laboratorijske vježbe pružaju studentima dovoljno praktičkih znanja za projektiranje linearnih sustava upravljanja uz poznavanje matematičkih modela reguliranih procesa. Posebna pažnja je posvećena upravljanju električnim strojevima, robotskim manipulatorima i drugim elektromehaničkim sustavima. Studenti stječu znanja koja im omogućuju projektiranje naprednih regulacijskih struktura za upravljanje s istosmjernim i izmjeničnim strojevima, kao i analizu i upravljanje s robotskim manipulacijama.

Tjedni plan nastave

1. Simulacija kontinuiranih procesa i sinteza klasičnog sustava regulacije pomoću računala u MATLAB/Simulink programskom okruženju.
2. Projektiranje observera. Simulacijski pokus s hardverom u petlji s definiranom upravljačkom strukturom.
3. Sinteza digitalnog sustava regulacije istosmjernog elektromotornog pogona i eksperimentalna provjera.
4. Skalarno i vektorsko upravljanje asinkronim motorima-projektiranje i eksperimentalna provjera.
5. Sustav upravljanja sa sinkronim motorom s permanentnim magnetima (SMPM)-projektiranje i eksperimentalna provjera.
6. Projektiranje regulatora gibanja u prostoru stanja za elektromotorni pogon s izraženom elastičnošću.
7. Projektiranje polinomskog regulatora gibanja za elektromotorni pogon s izraženom elastičnošću.
8. Međuispit.
9. Kinematičko modeliranje različitih konfiguracija robota korištenjem MATLAB-a i programskog alata Robotics Toolbox. Izrada rješavača direktne i inverzne kinematike.
10. Programiranje edukacijskog robota RHINO XR4 pomoću programa Leonardo koje uključuje pristupe ranijeg programiranja i programiranja na licu mjesta.
11. Razrada i provjera metode planiranja trajektorije gibanja za kombinirano PTP i CP gibanje zasnovano na algoritmu interpolacije krivulje polinomima četvrtog i trećeg reda.
12. Regulacija položaja uz upravljanje momentom motora.
13. Regulacija sile dodira.
14. Usporedba robotskog upravljanja i manipulacije zasnovanog na 2D i 3D robotskom vidu.
15. Završni ispit.

Literatura

(2005). MATLAB Manuals, MathWorks

Lecturers (2007). Linear Control System Design - Instructions for laboratory work, FER

Lecturers (2007). Control of ELectrical Drives - Instructions for laboratory work, FER

Lecturers (2007). Fundamental of Robotics - Instructions for laboratory work, FER

Laboratorij automatike 2

35227

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Izvodači vježbi	
Doc. dr. sc. Nikola Mišković	
Dr. sc. Andreja Kitanov	
Petar Mateljak, mag. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zoran Vukić

Prof. dr. sc.
Ivan Petrović

Doc. dr. sc.
Mario Vašak

Opis predmeta

Predmet je organiziran u dva bloka laboratorijskih vježbi. U prvome bloku studenti stječu praktična znanja o neparametarskim i parametarskim metodama identifikacije sustava te o metodama estimacije parametara i stanja sustava. Metode koje se predaju u predmetu Teorija estimacije eksperimentalno se provjeravaju na laboratorijskim procesima. U drugome bloku studenti stječu uvid u razne nelinearne efekte u sustavima, analizirajući ih kroz eksperimente na laboratorijskim procesima. U analizi se koriste metode u frekvencijskom i vremenskom području, a u sintezi metode povratne linearizacije, tzv. povratnog koraka i kliznih režima.

Vrsta predmeta

» Automatika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti neparametarsku metodu estimacije matematičkog modela sustava
2. Primijeniti postupke estimacije parametara
3. Primijeniti estimatore stanja stohastičkih sustava s Gaussom raspodjelom
4. Analizirati trajektorije stanja nelinearnih sustava i pojavu kaosa
5. Analizirati pojavu vlastitih oscilacija u nelinearnim sustavima upravljanja
6. Analizirati pojavu prinudnih oscilacija u nelinearnim sustavima upravljanja
7. Primijeniti Dither signal u svrhu linearizacije sustava

Opće kompetencije

Predmet daje studentima potrebnu razinu praktičnih znanja za provođenje identifikacijskih eksperimenata na linearnim sustavima, odabir optimalne strukture modela i za estimaciju parametara modela primjenom MATALAB System Identification Toolbox. Studenti će steći i sposobnost podešavanja linearnih i nelinearnih estimatora stanja zasnovanih na Kalmanovu filtru. Studenti će također steći potrebne vještine za projektiranje jednostavnijih nelinearnih sustava upravljanja.

Tjedni plan nastave

1. -
2. -

3. Laboratorijska vježba 1 (Nelinearni sustavi upravljanja): Chuin krug
4. Laboratorijska vježba 2 (Teorija estimacije): Neparametarski postupci identifikacije
5. Laboratorijska vježba 3 (Nelinearni sustavi upravljanja): Trajektorije stanja nelinearnih sustava
6. Laboratorijska vježba 4 (Nelinearni sustavi upravljanja): Opisna funkcija i vlastite oscilacije
7. -
8. Laboratorijska vježba 5 (Teorija estimacije): Nerekurzivni parametarski postupci identifikacije
9. Laboratorijska vježba 6 (Teorija estimacije): Rekurzivni parametarski postupci identifikacije
10. -
11. Laboratorijska vježba 7 (Nelinearni sustavi upravljanja): Prinudne oscilacije
12. Laboratorijska vježba 8 (Teorija estimacije): Estimacija položaja satelita u planarnoj orbiti oko Zemlje
13. -
14. -
15. -

Literatura

(2005). MATLAB manuals, MathWorks

Lecturers (2008). Estimation Theory - Instructions for laboratory work, FER

Lecturers (2008). Nonlinear Control Systems - Instructions for laboratory work, FER

Laboratorij elektroenergetike 1 35230

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60

Izvođači predavanja
Prof. dr. sc. Davor Grgić
Prof. dr. sc. Davor Škrlec
Doc. dr. sc. Juraj Havelka

Izvođači vježbi
Dr. sc. Siniša Šadek
Darjan Bošnjak, dipl. ing.
Tomislav Capuder, dipl. ing.
Hrvoje Pandžić, dipl. ing.
Ivan Rajšl, dipl. ing.

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Doc. dr. sc.
Marko Delimar

Prof. dr. sc.
Igor Kuzle

Opis predmeta

Predmet se izvodi u tri laboratorijska ciklusa. U prvom ciklusu na simulatoru termoelektrane AES 2000 istražuje se dinamičko vladanje termoelektrane u različitim pogonskim stanjima kao i međudjelovanje termoelektrane i elektroenergetskog sustava. Dodatno, studenti trebaju biti u stanju proračunati termički stupanj djelovanja parnog (Rankine) i plinskog (Bryton) ciklusa u termoelektranama, osnovne zakonitosti strujanja fluida u hidroelektranama i vjetroelektranama, proizvodnju snage u jezgri nuklearnog reaktora i prijenos topline u komponentama elektroenergetskog sustava. U drugom ciklusu korištenjem programskog paketa Matlab ? Simulink (proizvođač MathWorks, Inc.) studenti će razvijati dinamički model elektroenergetskog sustava s ciljem istraživanja promjena frekvencije u elektroenergetskom sustavu nakon poremećaja. U tećem ciklusu studenti će se upoznati s elektroenergetskom mrežom, modelirati će elemente elektroenergetskog sustava i mreže. Provodit će se analiza stabilnosti sustava korištenjem programskog paketa.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati izvore i ponore topline i izracunati ambijentalne uvjete od interesa za rad električne opreme
2. Definirati i analizirati medjuovisnost pogonskih parametara rashladnih tornjeva i slicnih toplinskih uređaja
3. Klasificirati kvarove u elektroenergetskim mrežama i izračunati iznose struja kvarova
4. Opravdati razlike u iznosima struja kratkog spoja za različita mjesta u mreži i različite konfiguracije mreže
5. Analizirati stacionarno stanje elektroenergetske mreže i izračunati tokove snaga u mreži
6. Preporučiti strukture elektroenergetskih mreža
7. Argumentirati utjecaj distributivnih izvora energije na elektroenergetske mreže
8. Kreirati grafički zasnovane sustave za prikupljanje i analizu podataka

Opće kompetencije

Studenti će biti sposobni prepoznati najznačajnije probleme u vođenju pogona termoelektrane. Stječi će praktična iskustva s procjenom stanja, proračunima tokova snaga i kratkog spoja te analize sigurnosti elektroenergetske mreže. Bit će sposobni razvijati jednostavnije dinamičke modele elektroenergetskog sustava kao i njegovih elemenata. Naučit će modelirati glavne komponente termoelektrana, nuklearnih elektrana, hidroelektrana i vjetroelektrana s težištem na temeljnim značajkama energetskih pretvorbi koristeći suvremene računarske alate i modele. Ovladat će temeljnim znanjima o nastanku i prijenosu topline u elementima elektroenergetskog sustava.

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje.
2. Laboratorijska vježba 1: Gothic 1 - Proračun porasta temperature u sobama s električnom opremom
3. Laboratorijska vježba 2: Gothic 2 - Analiza rada rashladnog tornja
4. Laboratorijska vježba 3: Mjerenje električkih svojstava uzemljivačkog sustava. U okviru vježbe studenti na poligonu ispred fakulteta mjere: -raspodjelu potencijala -otpor uzemljivačkog sustava -napone dodira i koraka -otpor gromobranskog uzemljenja
5. Laboratorijska vježba 4: Osigurači Mjerenje karakteristika različitih vrsta osigurača.
6. Laboratorijska vježba 5: Tokovi snaga
7. Laboratorijska vježba 6: Kratki spoj
8. Provjere znanja. Kolokviranje vježbi.
9. Provjere znanja. Kolokviranje vježbi.
10. Laboratorijska vježba 7: Strukture razdjelnih mreža
11. Laboratorijska vježba 8: Distribuirani izvori energije
12. Laboratorijska vježba 9: LabView 1 - Osnove i primjene grafičkog programiranja u elektroenergetici
13. Laboratorijska vježba 10: LabView 2 - Izrada sustava za nadzor i upravljanje elektroenergetskim objektima
14. Laboratorijska vježba 11: Stabilnost kuta opterećenja
15. Završno predavanje. Kolokviranje vježbi. Podjela ocjena.

Literatura

Igor Kuzle (2010). Mjerenja električkih svojstava uzemljivačkog sustava - Laboratorijske vježbe, FER-ZVNE, interna skripta

Marko Delimar (2005). Upute za laboratorijske vježbe iz Analize elektroenergetskog sustava, FER-ZVNE

Davor Grgić (2006). Upute za laboratorijske vježbe iz Pretvorbi energije, FER-ZVNE

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Laboratory energy supply, TU Wien
» Power Systems Laboratory I, Cambridge

Laboratorij elektroenergetike 2 35231

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Slavko Krajcar

Prof. dr. sc.
Ivo Uglešić

Prof. dr. sc.
Davor Grgić

Opis predmeta

Kolegij upoznaje studente s laboratorijskim ispitivanjima u okviru tehnike visokog napona.
Proizvodnja i mjerenje visokih izmjeničnih napona. Izmjenična korona.
Ispitivanje i mjerenje raspodjela potencijala na izolatorskim lancima.
Proboj krutih i tekućih dielektrika. Mjerenje karakteristika krutih i tekućih dielektrika.
Proizvodnja i mjerenje visokog istosmjernog napona. Proboj u električnom polju. Iskrište šiljak-ploča.
Proizvodnja i mjerenje udarnog napon. 50%-preskočni napon. MO odvodnici prenapona.
Ispitivanje izolacionih zaštitnih sredstava.

Kolegij također služi i za upoznavanje studenata sa zbivanjima na dereguliranom tržištu električne energije.
Studenti rade na simulatoru MASI koji oponaša trgovanje na burzi.
Analiziraju se utjecaji vlastitih odluka kao i tehničkih karakteristika sustava na ostvareni profit.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati važnost visokonaponskih ispitivanja
2. Objasniti svrhe pojedinih vrsta visokonaponskih ispitivanja
3. Povezati rezultate ispitivanja s dosadašnjim saznanjima
4. Objasniti funkcioniranje trgovanja električnom energijom na burzi.
5. Pripremiti tržišne ponude s obzirom na raspoložive resurse
6. Procijeniti gubitak društvenog dobra uslijed zagušenja u mreži
7. Identificirati i procijeniti ulazne podatke potrebne za proračun zagrijavanja električne opreme
8. Izračunati analizirati zagrijavanje energetskih kabela

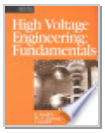
Opće kompetencije

Studenti će biti sposobni sudjelovati u deregulaciji prividnog tržišta električne energije (nalog, tržišna pravila, određivanje cijene obračunske jedinice). Studenti će usvojiti informacije o problemima visokonaponskih ispitivanja. Također će steći praktična iskustva s proizvodnjom, mjerenjem i ispitivanjem visokog napona.

Tjedni plan nastave

1. Upoznavanje sa nastavnicima i organizacijom predmeta. Priprema za pokuse u slijedećem tjednu.
2. Proizvodnja i mjerenje visokih izmjeničnih napona. Izmjenična korona.
3. Ispitivanje i mjerenje raspodjela potencijala na izolatorskim lancima.
4. Proboj krutih i tekućih dielektrika. Mjerenje karakteristika krutih i tekućih dielektrika.
5. Proizvodnja i mjerenje visokog istosmjernog napona. Proboj u električnom polju. Iskrište šiljak-ploča.
6. Proizvodnja i mjerenje udarnog napon. 50%-preskočni napon. MO odvodnici prenapona.
7. Ispitivanje izolacionih zaštitnih sredstava.
8. Međuispit
9. Međuispit
10. Osnovni mehanizmi prijelaza topline i numerički postupci za rješavanje jednadžbi vođenja topline
11. Problematika zagrijavanja energetskog kabela položenog u zemlju i primjer proračuna metodom konačnih elemenata
12. Uvodno predavanja iz dijela predmeta koji se odnosi na tržište električne energije.
13. Uvodne laboratorijske vježbe na simulatoru MASI. Upoznavanje sa sofverom.
14. Laboratorijske vježbe na simulatoru MASI koje uključuju elektrane s različitim marginalnim troškovima kao i bilateralne ugovore.
15. Završne laboratorijske vježbe na simulatoru MASI koje se ocjenjuju. Provjera znanja na vježbama.

Literatura



E. Kuffel, W. S. Zaengl, J. Kuffel (2000). High Voltage Engineering: Fundamentals, Newnes

M. S. Naidu, V. Kamaraju (2009). High Voltage Engineering, Tata McGraw-Hill

Daniel S. Kirschen, Goran Štrbac (2004). Power System Economics, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» , ETH Zurich
» , RWTH Aachen
» , TU Munchen

Laboratorij elektroničkog i računalnog inženjerstva 1 35232

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Davor Petrinović

Prof. dr. sc.
Damir Seršić

Doc. dr. sc.
Igor Lacković

Opis predmeta

Svrha ovog predmeta je davanje praktičnog znanja o digitalnoj obradi signala, postupcima za analognu obradu signala u vremenskoj i frekvencijskoj domeni, mogućnostima realizacije sklopovlja, modeliranju i simulaciji sintetičkih i stvarnih slučajnih procesa, dizajnu i implementaciji optimalnih linearnih sustava, te modeliranju kvantizacijskog šuma. Predmet osigurava stjecanje iskustava temeljeno na individualnom radu, u području koje je obuhvaćeno predmetima Digitalna obrada signala, Analogna i mješovita obrada signala, te Slučajni procesi u sustavima.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti elemente praktičnih metoda za elektroničko i računalno inženjerstvo
2. Analizirati zadani praktični problem elektroničkog i računalnog inženjerstva
3. Raščlaniti praktični problem elektroničkog i računalnog inženjerstva
4. Kombinirati stečena znanja u svrhu rješenja danog problema
5. Dizajnirati novo rješenje zadanog problema
6. Procijeniti kvalitetu razvijenog rješenja problema elektroničkog i računalnog inženjerstva

ECTS bodovi 5,0

Engleski jezik Ro

Sati nastave
Predavanja 30
Laboratorijske vježbe 60

Izvođač predavanja
Prof. dr. sc. Sven Lončarić

Izvođači vježbi
Prof. dr. sc. Dražen Jurišić
Dr. sc. Zvonko Kostanjčar
Dr. sc. Tomislav Petković
Dr. sc. Siniša Sovilj
Vedrana Baličević, mag. ing.
Branimir Dropuljić, dipl. ing.
Hrvoje Kalinić, dipl. ing.
Juraj Petrović, mag. ing.

Ocjenjivanje
Dovoljan (2) 50
Dobar (3) 62
Vrlo dobar (4) 75
Izvrstan (5) 88

Opće kompetencije

Predmet nudi studentima mogućnost programiranja, simulacije i verifikacije osnovnih algoritama za digitalnu obradu signala, pri čemu se koristi MATLAB programsko okruženje, a posebno "Signal Processing Toolbox". Nadalje, studenti su u mogućnosti individualno istraživati implementacije ovih algoritama na razvojnim sustavima koji sadrže DSP razvojnu pločicu, signal generator, mikrofon, zvučnik i osciloskop. Rad u laboratoriju podržan je radom kod kuće u kojem student rješava probleme i piše MATLAB programe čime se priprema za rad u laboratoriju. Studenti se upoznaju s laboratorijskom instrumentacijom i postupcima za mjerenje parametara i analizu različitih sklopova za analognu obradu signala. Nadalje, studenti se upoznaju s radom na projektima koji pokrivaju različita područja obrade signala, pri čemu sami razvijaju i realiziraju jednostavno sklopovlje. Tokom rada upoznaju se i s programskim alatima za simulaciju linearnih i nelinearnih analognih sklopova.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u laboratorij iz elektroničkog i računalnog inženjerstva. Studenti moraju obaviti tri tematske cjeline: Digitalna obradba sginala, Slučajni procesi u sustavima i Analogna i mješovita obradba signala
2. Tema: Digitalna obrada signala. Realizacija algoritama za digitalnu obradu signala u MATLAB-u i praktični eksperimenti korištenjem maketa sustava za digitalnu obradu signala. Programiranje, simulacija i verifikacija osnovnih algoritama za digitalnu obradu signala. Korištenje alata "Signal Processing Toolbox" iz MATLAB programskog okruženja. Istraživanje implementacije algoritama na razvojnim sustavima koji sadrže DSP razvojnu pločicu, signal generator, mikrofon, zvučnik i osciloskop.
3. Tema: Slučajni procesi u sustavima. Modeliranje i simulacija slučajnih procesa u MATLAB-u. Procjena srednje vrijednosti, varijance i spektra snage slučajnog procesa iz eksperimentalnih mjerenja. Dizajn Wienerovog i prilagođenog filtra te optimalnog skalarnog kvantizatora. Modeliranju i simulaciji slučajnih procesa korištenjem MATLAB-a. Ovladavanje postupcima za procjenu srednje vrijednosti, varijance i spektra snage stvarnih signala. Upoznavanje s postupcima za projektiranje Wiener-ovih i prilagođenih filtara, te optimalnih skalarnih kvantizatora.
4. Tema: Obrada analognih i mješovitih signala. Pasivni RLC filtar 2. reda (bikvadratna sekcija), Realizacija NP, VP i PB aktivnog RC filtra 2. reda (bikvadratne sekcije), Mjerenja frekvencijskih karakteristika (Bode dijagram) analognih električnih filtara i spektra signala i šuma pomoću napredne laboratorijske opreme, Projektiranje analognih električnih filtara pomoću programa za sintezu (FILTERCAD) i analiza svojstava pomoću programa za analizu (PSPICE). Rad s laboratorijskom instrumentacijom. Eksperimentiranje s postupcima za mjerenje parametara i analizu raznih sklopova za analognu obradu signala. Rad na projektima koji pokrivaju različita područja obrade signala. Razvoj i realizacija jednostavnog sklopovlja. Rad s programskim alatima za simulaciju linearnih i nelinearnih analognih sklopova.
5. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
6. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
7. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
8. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
9. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
10. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
11. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
12. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
13. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
14. Laboratorijski zadaci u propisanim temama
15. Termin za nadoknade vježbi

Literatura

D. Petrinović, D. Petrinović, R. Bregović, H. Babić. i B. Jeren (2003). Digitalna obradba signala - Upute za laboratorijske vježbe, FER-ZESOI

R. Schaumann, M. E. Van Valkenburg (2001). Design of Analog Filters, Oxford UP

S. Franco (2002). Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, McGraw Hill

D. Seršić, S. Lončarić, T. Petković (2005). Random Processes in Systems Laboratory, FER-ZESOI

(2005). MATLAB User Manual, The MathWorks Inc.

Laboratorij elektroničkog i računalnog inženjerstva 2 35233

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30

Izvodači predavanja
Dr. sc. Goran Molnar
Dr. sc. Darko Vasić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Eventualne izmjene u načinu bodovanja bit će objavljene na prvom predavanju.

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Ratko Magjarević

Prof. dr. sc. Vedran Bilas

Prof. dr. sc. Mladen Vučić

Opis predmeta

Svrha predmeta je studentima dati praktična znanja vezana uz analizu i projektiranje elektroničke instrumentacije, te analizu, modeliranje i simuliranje sustava za prijenos informacija korištenjem Matlab programske okoline. U okviru predmeta studenti se bave izvedbom sustava temeljnih na konceptima i razvojnim alatima koji se uče na predmetima Elektronička instrumentacija i Obrada signala u komunikacijama, te stječu iskustvo kroz individualni praktični rad.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati utjecaje nesavršenosti analognih komponenata i šuma na ukupnu točnost mjernog lanca
2. Razviti elektronički mjerni sustav za mjerenje vrlo malih istosmjernih napona
3. Razviti elektronički mjerni sustav za mjerenje vrlo malih izmjeničnih napona
4. Kombinirati metode za izvlačenje signala iz šuma
5. Analizirati efekte do kojih dolazi zbog neidealnih parametara analognih podsustava u komunikacijskim sustavima
6. Razviti dijelove komunikacijskih sustava kao što su fitri, Hilbertovi transformatori, množila, decimatori, interpolatori, modulatori i demodulatori, sintezatori frekvencije
7. Razviti ponašajni model programski definiranog prijemnika u Matlab okruženju
8. Integrirati implementabilne modele programski izvedenog prijemnika na platformama koje sadrže DSP procesore ili namjensko digitalno sklopovlje (ASIC)

Opće kompetencije

Sposobnost projektiranja i razvoja sustava elektroničke instrumentacije, kao i njihovo testiranje, evaluaciju odnosno dokumentiranje. Vještine programiranja unutar Matlab programske okoline, odnosno Simulink paketa. Sposobnost analize, modeliranja i simuliranja sustava za prijenos informacija. Praktična znanja o nižim slojevima komunikacijskih sustava.

Tjedni plan nastave

1. Uvod.
2. Programski paket LabVIEW, mjerenje malih istosmjernih napona.
3. Izvori referentnog napona.
4. Pojačala s automatskim namještanjem nule, chopper pojačala.
5. Programibilna pojačala.
6. Wienov oscilator, mjerenje efektivne vrijednosti izmjeničnog napona.
7. Sinkroni demodulator, elektroindukcijska metoda mjerenja protoka.
8. Međuispit.
9. Analiza vremenki kontinuiranih signala pomoću diskretne Fourierove transformacije. Dizajn filtara s realnim i kompleksnim koeficijentima. Dizajn Hilbertovih transformatora.
10. Modulacija amplitude. Dobivanje kompleksne ovojnice amplitudno moduliranih signala.
11. Modulacija kuta. Dobivanje kompleksne ovojnice fazno i frekvencijski moduliranih signala.
12. Modeliranje analognih prijenosnih sustava u Matlab programskom okruženju.
13. Modeliranje programski definiranih prijemnika u Matlab programskom okruženju.
14. Digitalni komunikacijski sustavi. Prijenos pulseva u osnovnom frekvencijskom području. Mjerenje svojstava prijenosnih sustava.
15. Završni ispit.

Literatura

Tihomir Marjanović, Vedran Bilas (2010). Elektronička instrumentacija - laboratorij profila, FER

Stanley Wolf, Richard F. M. Smith (2003). Electronic Instrumentation Laboratories (Student Reference Manual), Prentice Hall

Goran Molnar, Mladen Vučić (2009). Obrada signala u komunikacijama - laboratorij profila, FER

Sanjit K. Mitra (2005). Digital Signal Processing - A Computer Based Approach, McGraw-Hill

Laboratorij elektronike 1 35234

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Siniša Sovilj	
Mr. sc. Tomislav Debogović	
Mr. sc. Miljenko Krhen	
Branimir Ivšić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Juraj Bartolić

Prof. dr. sc. Davor Bonefačić

Prof. dr. sc. Dražen Jurišić

Doc. dr. sc. Kristian Jambrošić

Opis predmeta

U sklopu kolegija studenti će steći praktična znanja o postupcima obrade analognih signala u vremenskoj i frekvencijskoj domeni, sposobnost za realizaciju praktičkih sklopova, praktička znanja o pasivnim i aktivnim mikrovalnim sklopovima, o mikrovalnim CAD alatima i ispitnoj opremi, o audio tehnici, audio prijenosu i sustavima zapisa, o obradi audio signala te o mjerenju u audio sustavima. Kolegij daje samostalna praktička iskustva o konceptima koje se predaju u kolegijima "Obrada analognih i mješovitih signala", "Mikrovalna elektronika" i "Audiosustavi".

Vrsta predmeta

» Elektronika (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti načela rada mikrovalnih mjernih instrumenata (mjerilo snage, mjerilo frekvencije, analizator spektra, analizator mreža)
2. Primijeniti mikrovalme mjerne instrumente za mjerenje parametara mikrovalnih sklopova
3. Prikazati, analizirati i interpretirati mjerne rezultate
4. Primijeniti mjerne metode za određivanje električkih parametara audio uređaja
5. Izračunati osnovne parametre zvučnika na temelju električkih mjerenja
6. Upoznati se s vremenski kontinuiranim, analognim električnim filtrima
7. Upoznati se sa softwerom za projektiranje (FILTERCAD) i analizu PSPICE analognih električnih filtara

Opće kompetencije

Praktičko znanje o laboratorijskoj instrumentaciji i o postupcima mjerenja parametara i analizi različitih sklopova za obradu analognih signala, sposobnost u izradi projekata i rješenja za različite zadatke u obradi signala, u razvoju i izvedbi jednostavnih SP sklopova, te u simulaciji linearnih i nelinearnih analognih sklopova primjenom CAD alata. Razumijevanje CAD alata za mikrovalne simulacije omogućuje studentima potvrdu rezultata u projektnim problemima mikrovalne tehnike. Praktične vještine u projektiranju osnovnih mikrovalnih sklopova uključujući iskustvo u mikrovalnom laboratoriju. Praktička znanja o prijenosu audio signala kroz različite audio sustave u audiokomunikacijama.

Tjedni plan nastave

1. mjerenje impedancije hibridnim T-sklopom
2. Gunnov oscilator
3. refleksijsko pojačalo
4. sinkronizacija mikrovalnog oscilatora
5. mjerenje raspršnih parametraa mikrovalnog tranzistora
6. parametri mikrotrakaste linije
7. mjerenje na operacijskom pojačalu
8. mjerenje na pojačalu snagu
9. mjerenje Thiele-Small parametara zvučnika
10. perceptualno kodirani audio sustavi
11. pasivni RLC filtar 2. reda (bikvadratna sekcija)
12. realizacija NP, VP i PB aktivnog RC filtra 2. reda (bikvadratne sekcije)
13. mjerenja frekvencijskih karakteristika (Bode dijagram) analognih električnih filtara i spektra signala i šuma pomoću napredne laboratorijske opreme
14. projektiranje analognih električnih filtara pomoću programa za sintezu (FILTERCAD) i analiza svojstava pomoću programa za analizu (PSPICE)
15. termin za nadoknadu

Literatura

Schaumann, R.; Van Valkenburg, M. E. (2001). Design of Analog Filters, Oxford University Press

Franco, S. (2002). Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, McGraw Hill

Bartolić, J. (2010). Mikrovalna elektronika, Graphis

Bonefačić, D., Zentner, R. (2010). Mjerenja u mikrovalnoj elektronici, FER

D. Davis, C. Davis (1997). Sound System Engineering, Focal Press

Laboratorij elektronike 2 35235

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30

Izvodači vježbi
Niko Bako, dipl. ing.
Marko Bosiljevac, dipl. ing.
Mario Cvitković, dipl. ing.
Mario Križan, dipl. ing.
Damir Muha, dipl. ing.

Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Borivoj Modlic

Prof. dr. sc.
Željko Butković

Opis predmeta

Kolegij će studentima ponuditi praktična znanja o tipičnim RF sklopovima snage i njihove primjene, te dobro razumijevanje o metodama i tehnikama u projektiranju CMOS digitalnih sklopova. Kolegij nudi praktično iskustvo o konceptima koji se predaju u "Radiofrekvencijska elektronika" i "Digitalni mikroelektronički sklopovi".

Vrsta predmeta

» Elektronika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti ulogu pojedinih slojeva tehnološke strukture u realizaciji CMOS sklopova
2. Projektirati topologiju CMOS digitalnog sklopa
3. Simulirati sklopove u konkretnoj CMOS tehnologiji
4. Verificirati rad CMOS digitalnog sklopa
5. Eksperimentalno ispitivati sklopove oscilatora
6. Podešavati sklopove oscilatora
7. Eksperimentalno ispitivati sklopove VF pojačala snage
8. Podešavati sklopove VF pojačala snage

Opće kompetencije

Studenti stječu praktična znanja o uobičajenim RF sklopovima snage i oscilatorima, te sposobnost analize, modeliranja, projektiranja i primjene odgovarajućih RF pojačala snage i oscilatora. Studenti se trebaju upoznati sa CAD alatima za projektiranje topologije i električku simulaciju CMOS mikroelektroničkih sklopova, te usvojiti praktičke vještine u projektiranju topologije, ekstrakciji parametra i verifikaciji CMOS sklopova potrebne za analizu i projektiranje mikroelektroničkih sklopova.

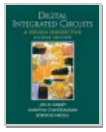
Tjedni plan nastave

1. Programski alati za topološko projektiranje mikroelektroničkih sklopova
2. Crtanje CMOS topologije
3. Programski alati za električku analizu sklopova
4. CMOS invertor

5. Komplementarni NI sklop
6. CMOS prijenosni tranzistor
7. Statički sinkroni SR bistabil
8. Međuispit
9. Statička RAM ćelija
10. Ispitivanje RF pojačala snage primjenom analizatora spektra
11. Ispitivanje radnih uvjeta RF pojačala snage
12. Oscilator s tunelskom diodom
13. Stabilnost frekvencije oscilatora
14. Diskretna modulacija frekvencije
15. Množila frekvencije

Literatura

N. Majurec, R. Nađ, A. Šarolić, G. Šišul (2003). Paradigme visokofrekvencijske elektronike, modulacija i modulatora, Graphis, Zagreb



J.M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolić (2003). Digital Integrated Circuits - A Design Perspective, 2nd ed., Prentice Hall

Laboratorij Elektrotehnički sustavi i tehnologija 1 35228

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60

Izvodači vježbi

Dr. sc. Igor Erceg
Zlatko Hanić, dipl. ing.
Šandor Ileš, dipl. ing.
Davor Kukolja, dipl. ing.
Martina Kutija, dipl. ing.
Ivan Mrčela, dipl. ing.
Goran Rovišan, dipl. ing.
Stjepan Stipetić, dipl. ing.
Mladen Šverko, mag. ing.

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Ivan Gašparac

Prof. dr. sc.
Željko Jakopović

Doc. dr. sc.
Damir Sumina

Opis predmeta

Eksperimentalno proučavanje ponašanja različitih vrsta električnih strojeva, učinskih pretvarača i elektromotornih pogona u tipičnim radnim uvjetima. Upoznavanje različitih načina regulacije brzine vrtnje, zakretnog momenta i položaja u elektromotornim pogonima. Eksperimentalna provjera različitih algoritama upravljanja i regulacije u elektromotornim pogonima. Analiza, simulacije i regulacija elektromotornih pogona.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti stečena znanja za modeliranje i simulaciju učinskih pretvarača, te provedbu mjerenja na pretvaračima.
2. Analizirati rad učinskih pretvarača korištenjem rezultata simulacije i mjerenja.
3. Objasniti identifikaciju parametara transformatora i el. strojeva temeljenu na ispitivanju
4. Analizirati karakteristike transformatora i el. strojeva dobivene ispitivanjem
5. Primijeniti vektorsko upravljanje na asinkroni stroj i beskolektorski istosmjerni stroj
6. Dizajnirati sustav upravljanja elektromehaničkim sustavom s elastičnom spregom

Opće kompetencije

Produbljivanje razumijevanja principa i teorijskih postavki djelovanja električnih strojeva, energetske elektronike i elektromotornih pogona s obzirom na rješavanje inženjerskih problema u postrojenjima. Sposobnost projektiranja, analize simulacije i eksperimentalnog ispitivanja elektrotehničkih sustava. Eksperimentalna istraživanja u razvoju elektrotehničkih sustava.

Tjedni plan nastave

1. Modeliranje i simulacija elektroničkih učinskih pretvarača. Rad s komercijalnim simulatorima učinskih pretvarača. Odabrani primjeri.

2. Mjerenja na učinskim elektroničkim pretvaračima. Prijenos i obrada mjernih rezultata. Programska podrška za mjerenja.
3. Ispravljači i usmjerivači. Modeliranje, simulacija i mjerenje. Utjecaj pretvarača na mrežu i trošilo. Analiza rezultata mjerenja.
4. Istosmjerni pretvarači i izmjenjivači. Modeliranje, simulacija i mjerenje. Utjecaj pretvarača na mrežu i trošilo. Analiza rezultata mjerenja.
5. Identifikacija parametara i dinamičkih karakteristika trofaznog transformatora
6. Simulacija i eksperimentalno određivanje dinamičkih karakteristika aktuatora
7. Snimanje dinamičkih karakteristika trofaznog asinkronog stroja mjerenjem
8. Međuispit
9. Identifikacija parametara i dinamičkih karakteristika sinkronog stroja mjerenjem i simulacijom
10. Primjena industrijskog frekvencijskog pretvarača za upravljanje asinkronim strojem
11. Primjena industrijskog frekvencijskog pretvarača za upravljanje beskolektorskim istosmjernim strojem
12. Primjena simetričnog i tehničkog optimuma u upravljanju elektromehaničkim sustavima.
13. Primjena modulnog optimuma i optimuma dvostrukog odnosa u upravljanju elektromehaničkim sustavima s elastičnom spregom.
14. Primjena polinomskog regulatora u upravljanju elektromehaničkim sustavima s elastičnom spregom.
15. Završni ispit

Literatura

D. W. Hart (1997). Introduction to Power Electronics, Prentice Hall

B. W. Williams (2006). Principles and Elements of Power Electronics, B. W. Williams

Peter Tavner, Li Ran, Jin Penman, Howard Sedding (2008). Condition Monitoring of Rotating Electrical Machines, The Institution of Engineering and Technology, London UK

Nuernberg W (1987). Prufung elektrischer Maschinen, Springer

Laboratorij Elektrotehnički sustavi i tehnologija 2 35229

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Izvodači vježbi	
Zlatko Hanić, dipl. ing.	
Martina Kutija, dipl. ing.	
Goran Rovišan, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zlatko Maljković

Prof. dr. sc.
Damir Ilić

Doc. dr. sc.
Mario Vražić

Doc. dr. sc.
Ivan Leniček

Opis predmeta

Kolegij je organiziran u dva laboratorijska bloka. U prvom bloku studenti će dobiti praktična znanja u modeliranju mjernih veličina, obradi mjernih rezultata, računu izjednačenja pogrešaka, određivanje mjerne nesigurnosti složene mjerne metode, te statističke funkcije i programske alate. U drugom laboratorijskom bloku studenti će dobiti praktična znanja o djelovanju kompleksnih elektromotornih pogona u karakterističnim režimima rada pogona (zalet, reverziranje, kočenje), djelovanje pogona u kvarnim režimima rada, kao i utjecaj pogona na mrežu i obrnuto.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati objekt ispitivanja
2. Odabrati potrebnu mjernu opremu
3. Razlikovati potrebne mjerne metode
4. Rezimirati dobivene rezultate mjerenja
5. Upotrijebiti matematički model električnog stroja
6. Povezati rezultate modeliranja i mjerenja
7. Prikazati
8. Napisati

Opće kompetencije

Ovaj kolegij dat će studentima specifična eksperimentalna znanja mjernih metoda, sposobnost projektiranja, analize, simulacije i eksperimentalnih ispitivanja. Eksperimentalno istraživanje u razvoju elektrotehničkih sustava.

Tjedni plan nastave

1. 1.predavanja - Upoznavanje s programom laboratorijskih vježbi i laboratorijima
2. 1. lab. vježba - Elektična mjerenja 1
3. 2. lab. vjažba - Elektična mjerenja 2
4. 3. lab. vježba - Elektična mjerenja 3
5. 4. lab. vježba - Elektična mjerenja 4
6. 5. lab. vježba - Elektična mjerenja 5

7. 6. lab. vježba - Elektična mjerenja 6
8. Međuispit
9. 7. lab. vježba - Dinamika industrijskih sustava 1
10. 8. lab. vježba - Dinamika industrijskih sustava 2
11. 9. lab. vježba - Dinamika industrijskih sustava 3
12. 10. lab. vježba - Dinamika industrijskih sustava 4
13. 11. lab. vježba - Dinamika industrijskih sustava 5
14. 12. lab. vježba - Dinamika industrijskih sustava 6
15. Završni ispit

Literatura

Peter Tavner, Li Ran, Jim Penman, Howard Sedding (2008). Condition Monitoring of Rotating Electrical Machines, The Institution of Engineering and Technology, London United Kingdom

Gopal K. Dubey (2001). Fundamentals of Electrical Drives, Alpha Science International Ltd. Pangbourne

J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese (2000). Osnove učinske elektronike, Graphis, Zagreb

S. G. Rabinovich (2005). Measurement errors and uncertainties, Springer

V. Bego (2003). Mjerenja u elektrotehnici, Graphis

Laboratorij iz obrade informacija 1 35236

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro

Sati nastave

Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60

Izvodači vježbi

Dr. sc. Tomislav Petković
Vedrana Baličević, mag. ing.
Dario Bojanjac, dipl. ing.
Branimir Dropuljić, dipl. ing.
Emil Dumić, dipl. ing.
Hrvoje Kalinić, dipl. ing.
Juraj Petrović, mag. ing.

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	91

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Sven Lončarić

Prof. dr. sc.
Sonja Grgić

Opis predmeta

Svrha ovog predmeta je da studentima omogući stjecanje praktičnih znanja iz područja obrade informacija. Studenti u okviru predmeta rade na tri projekta u skladu sa svojim interesom i usmjerenjem. Teme projekata biraju se iz šest područja: digitalna obrada signala, komunikacijski protokoli, napredni algoritmi i strukture podataka, raspoznavanje uzoraka, slučajni procesi u sustavima i videokomunikacijske tehnologije.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti elemente praktičnih metoda za obradu informacija
2. Analizirati zadani praktični problem obrade informacija
3. Raščlaniti praktični problem obrade informacija
4. Kombinirati stečena znanja u svrhu rješenja danog problema
5. Dizajnirati novo rješenje zadanog problema
6. Procijeniti kvalitetu razvijenog rješenja problema obrade informacija

Opće kompetencije

Studenti koji odslušaju ovaj predmet steći će znanja neophodna za programiranje, simuliranje i verifikaciju osnovnih algoritama za obradu informacija kao što su signali, slike, tekst i video, koristeći MATLAB programsku okolinui druge programske jezike. Studenti će imati znanja potrebna za implementaciju sustava obrade informacija. Nadalje, studenti će se usavršiti u modeliranju i simuliranju slučajnih procesa korištenjem MATLAB-a, uključujući procjene parametara slučajnih procesa kao što su srednja vrijednost, varijanca i spektar snage iz eksperimentalnih podataka. Zavisno od profila studenti će steći znanja o vrstama i primjenama komunikacijskih protokola za obradu i prijenos informacija. Alternativno, studenti će steći znanja iz naprednih algoritama i struktura podataka, raspoznavanja uzoraka i videokomunikacijskih tehnologija.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u laboratorij iz obrade informacija. Studenti biraju tri od šest mogućih tematskih cjelina prema svojem profilu specijalizacije.

2. Tema: Digitalna obrada signala. Realizacija algoritama za digitalnu obradu signala u MATLAB-u i praktični eksperimenti korištenjem maketa sustava za digitalnu obradu signala.
3. Tema: Slučajni procesi. Modeliranje i simulacija slučajnih procesa u MATLAB-u. Procjena srednje vrijednosti, varijance i spektra snage slučajnog procesa iz eksperimentalnih mjerenja. Dizajn Wienerovog i prilagođenog filtra te optimalnog skalarnog kvantizatora.
4. Tema: Komunikacijski protokoli. Primjena teorijskih koncepata komunikacijskih protokola u sustavima za obradu informacija.
5. Tema: Napredni algoritmi i strukture podataka. Praktične vježbe za demonstraciju naprednih algoritama i struktura podataka u realizaciji sustava za obradu informacija.
6. Tema: Videokomunikacijske tehnologije. Praktični primjeri metoda za video komunikacijske tehnologije. Karakteristike video signala. Komponentni i kompozitni video signal. Pretvorba iz analognog u digitalni video signal. Formati otipkavanja video signala. Statistička svojstva i svojstva u frekvencijskoj domeni. MPEG-2 i H.264/AVC kodiranje. Kompresija pomoću valićne transformacije. Model za simulaciju parametara DVB-T sustava.
7. Tema: Raspoznavanje uzoraka. U okviru teme studenti rade na projektima implementacije metoda raspoznavanja uzoraka s primjenama u analizi signala, slika, govora, video informacija i drugih podataka.
8. Međuispit.
9. Projektni rad na odabranim temama.
10. Projektni rad na odabranim temama.
11. Projektni rad na odabranim temama.
12. Projektni rad na odabranim temama.
13. Projektni rad na odabranim temama.
14. Projektni rad na odabranim temama.
15. Prezentacije projekata.

Literatura

D. Petrinović, R. Bregović, H. Babić. i B. Jeren (2010). Digitalna obradba signala - Upute za laboratorijske vježbe, FER-ZESOI

S. Lončarić, D. Seršić, T. Petković (2005). Random Processes in Systems Laboratory, FER-ZESOI

R. Sedgewick (2004). Algorithms in C, Addison Wesley

Y. Wang, J. Ostermann, Y. Zhang (2001). Video Processing and Communications, Prentice-Hall

G. J. Holzmann (1991). Design and Verification of Computer Protocols, Prentice-Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Digital Signal Processing Laboratory, Aalto University
» Digital Image Processing II, Aalto University

Laboratorij iz obrade informacija 2

35237

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Eventualne izmjene u načinu bodovanja bit će objavljene na prvom predavanju.

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mladen Vučić

Prof. dr. sc.
Maja Matijašević

Opis predmeta

Ovisno o izboru teorijskih predmeta studenti će steći praktična znanja iz dva od četiri područja: formalne metode u oblikovanju sustava, obrada signala u komunikacijama, teorija estimacije, višemedijske komunikacije.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Povezati teoretske osnovice formalnih metoda oblikovanja s praktičnim postupcima
2. Analizirati i klasificirati rezultate dobivene primjenom alata za formalnu verifikaciju sustava
3. Razviti dijelove komunikacijskih sustava kao što su fitri, Hilbertovi transformatori, množila, decimatori i interpolatori, modulatori i demodulatori, sintezatori frekvencije
4. Razviti ponašajni model programski definiranog prijemnika u Matlab okruženju
5. Primijeniti neparametarske i parametarske metode estimacije matematičkog modela sustava
6. Primijeniti estimatore stanja stohastičkih sustava s Gaussom raspodjelom
7. Opisati prijenos govora protokolom IP, mrežnim i aplikacijskim protokolima
8. Kreirati VoIP sjednice prema zadanim scenarijima

Opće kompetencije

Formalne metode u oblikovanju sustava: Poznavanje teoretskih osnovica formalnih metoda oblikovanja s praktičnim postupcima. Poznavanje alata za primjenu formalnih metoda u oblikovanju sustava. Obrada signala u komunikacijama: Vještine programiranja u Matlab programskom okruženju. Sposobnost analize, modeliranja i simuliranja sustava za prijenos informacija. Praktična znanja o nižim slojevima komunikacijskih sustava. Teorija estimacije: Praktična znanja za provođenje identifikacijskih eksperimenata na linearnim sustavima, odabir optimalne strukture modela i za estimaciju parametara modela primjenom skupa alata Matlab System Identification Toolbox. Višemedijske komunikacije: Kodni formati, sinkronizacija sadržaja, kvaliteta prikaza, višekorisničke višemedijske aplikacije, kvaliteta usluge u Internetu.

Tjedni plan nastave

1. Uvod.
2. Formalne metode u oblikovanju sustava: Formalna verifikacija digitalnih sklopova (npr. arbitar višestrukih i paralelnih zahtjeva za resursom).
3. Formalne metode u oblikovanju sustava: Formalna verifikacija kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava.
4. Formalne metode u oblikovanju sustava: Formalna verifikacija komunikacijskih protokola u raspodijeljenim sustavima.
5. Obrada signala u komunikacijama: Analiza vremenski kontinuiranih signala pomoću diskretne Fourierove transformacije. Dizajn filtara s realnim i kompleksnim koeficijentima. Dizajn Hilbertovih transformatora. Dobivanje kompleksne ovojnice amplitudno, fazno i frekvencijski moduliranih signala.
6. Obrada signala u komunikacijama: Modeliranje analognih prijenosnih sustava u Matlab programskom okruženju. Modeliranje programski definiranih prijemnika u Matlab programskom okruženju.
7. Obrada signala u komunikacijama: Digitalni komunikacijski sustavi. Prijenos pulseva u osnovnom frekvencijskom području. Mjerenje svojstava prijenosnih sustava.
8. Međuispit.
9. Teorija estimacije: Neparametarski postupci identifikacije.
10. Teorija estimacije: Parametarski postupci identifikacije.
11. Teorija estimacije: Estimacija položaja satelita u planarnoj orbiti oko Zemlje.
12. Višemedijske komunikacije: Analiza prometa VOIP sjednice.
13. Višemedijske komunikacije: Proučavanje ponašanja korisnika u umreženim virtualnim okruženjima I.
14. Višemedijske komunikacije: Proučavanje ponašanja korisnika u umreženim virtualnim okruženjima II.
15. Završni ispit.

Literatura

Michael Huth, Mark Ryan (2004). Logic in Computer Science, Cambridge University Press

Goran Molnar, Mladen Vučić (2009). Obrada signala u komunikacijama - laboratorij profila, FER

Zoran Vukić, Ivan Petrović, Mario Vašak (2008). Estimation Theory - Instructions for laboratory work, FER

Maja Matijašević, Željka Car (2011). Lecture notes and recommended literature for the courses, FER

(2005). MATLAB User Manual, The MathWorks Inc

Laboratorij programskog inženjerstva i informacijskih sustava 1

35238

Nositelj

Doc. dr. sc.
Nikica Hlupić

ECTS bodovi	**5,0**
Engleski jezik	**Ro**
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Opis predmeta

Laboratorijski zadatci grupirani su u 4 područja, a oblikovani su tako da budu komplementarni gradivu obuhvaćenom predavanjima. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja, algoritmi nad grafovima i postupci optimiranja. Napredne baze podataka: multimedijski sadržaji, XML za razmjenu podataka. Raspodijeljeni sustavi: ravnopravna i grupna komunikacija, sinkroni i asinkroni raspodijeljeni algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podatci; aplikacije klijent-poslužitelj, sustavi izravnih veza, sustavi pretplate i objavljivanja. Objektno usmjereno projektiranje: izgradnja programa koristeći osnovne gradbene blokove za predočavanje objektivno usmjerene paradigme.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Odabrati najbolji algoritam za poznati problem
2. Primijeniti stečena znanja o arhitekturi sustava za upravljanje bazama podataka
3. Primijeniti stečena znanja o karakteristikama distribuiranih sustava za upravljanje bazama podataka
4. Dizajnirati objektne, objektno-relacijske i XML baze podataka
5. Primijeniti načela izgradnje skladišta podataka
6. Primijeniti osnovne gradbene blokove za predočavanje objektivno usmjerene paradigme

Opće kompetencije

Produbljivanje razumijevanja načela i teorijske podloge gradbenih blokova za pohranu i dohvat podataka: algoritmi i strukture podataka ugrađeni u ponovno uporabljive objekte, korištenje tih objekata za postizanje zadane funkcionalnosti. Upoznavanje naprednih svojstava baza podataka i sposobnost rada s heterogenim i prostorno raspodijeljenim sustavima.

Tjedni plan nastave

1. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja.
2. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja.
3. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja.
4. Napredne baze podataka: multimedijski sadržaji, XML za razmjenu podataka.
5. Napredne baze podataka: multimedijski sadržaji, XML za razmjenu podataka.
6. Napredne baze podataka: multimedijski sadržaji, XML za razmjenu podataka.
7. Napredne baze podataka: multimedijski sadržaji, XML za razmjenu podataka.
8. Objektno usmjereno projektiranje: izgradnja programa koristeći osnovne gradbene blokove za predočavanje objektivno usmjerene paradigme.
9. Objektno usmjereno projektiranje: izgradnja programa koristeći osnovne gradbene blokove za predočavanje objektivno usmjerene paradigme.
10. Objektno usmjereno projektiranje: izgradnja programa koristeći osnovne gradbene blokove za predočavanje objektivno usmjerene paradigme.
11. Objektno usmjereno projektiranje: izgradnja programa koristeći osnovne gradbene blokove za predočavanje objektivno usmjerene paradigme.
12. Raspodijeljeni sustavi: ravnopravna i grupna komunikacija, sinkroni i asinkroni raspodijeljeni algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podatci; aplikacije klijent-poslužitelj, sustavi izravnih veza, sustavi pretplate i objavljivanja.
13. Raspodijeljeni sustavi: ravnopravna i grupna komunikacija, sinkroni i asinkroni raspodijeljeni algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podatci; aplikacije klijent-poslužitelj, sustavi izravnih veza, sustavi pretplate i objavljivanja.
14. Raspodijeljeni sustavi: ravnopravna i grupna komunikacija, sinkroni i asinkroni raspodijeljeni algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podatci; aplikacije klijent-poslužitelj, sustavi izravnih veza, sustavi pretplate i objavljivanja.
15. Raspodijeljeni sustavi: ravnopravna i grupna komunikacija, sinkroni i asinkroni raspodijeljeni algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podatci; aplikacije klijent-poslužitelj, sustavi izravnih veza, sustavi pretplate i objavljivanja.

Literatura

Lecture notes and recommended literature for the courses.
Lecturers FER 2006

Laboratorij programskog inženjerstva i informacijskih sustava 2

35239

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Krešimir Fertalj

Prof. dr. sc. Nikola Bogunović

Doc. dr. sc. Slaven Zakošek

Opis predmeta

Laboratorijski zadatci grupirani su u 3 područja, oblikovani tako da budu komplementarni gradivu obuhvaćenom predavanjima. Sustavi baza podataka: ispitivanje optimizatora upita u relacijskim sustavima za upravljanje bazama podataka. Formalni postupci u projektiranju sustava: vježbanje primjenjivosti matematičke formulacije programskih specifikacija za informacijske sustave. Razvoj informacijskih sustava: priprema specifikacija zasnovanih na intervjuima, modeliranje podataka i procesa, odabir, evaluacija i primjena razvojnih metoda i tehnika, programskih pomagala, softverskih komponenti i programskih paketa.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Povezati teorijske osnovice formalnih metoda oblikovanja s praktičnim postupcima
2. Analizirati i klasificirati rezultate dobivene primjenom alata za formalnu verifikaciju
3. Identificirati ključne elemente optimizacije upita u relacijskim sustavima za upravljanje bazama podataka
4. Analizirati planove izvršavanja upita u relacijskim sustavima za upravljanje bazama podataka
5. Identificirati programsko pomagalo, komponentu ili paket za razvoj određenog informacijskog sustava
6. Analizirati i procijeniti odabrano programsko pomagalo, komponentu ili paket

Opće kompetencije

Razumijevanje optimizacije upita u relacijskim sustavima za upravljanje bazama podataka. Sposobnost preoblikovanja korisničkih izjava u programske specifikacije i modele. Svijest o prednostima i nedostatcima pojedinih programskih specifikacija i razvojnih metodologija. Identifikacija, odabir, evaluacija i primjena razvojnih postupaka i tehnika, programskih pomagala, softverskih komponenti i programskih paketa.

Tjedni plan nastave

1. Instalacija operacijskog sustava i sustava za upravljanje bazama podataka za potrebe evaluacije optimizatora upita
2. Eksperimenti s optimizatorom upita
3. Eksperimenti s optimizatorom upita
4. Eksperimenti s optimizatorom upita
5. Formalna verifikacija digitalnog sklopovlja (npr. arbitar višestrukih i paralelnih zahtjeva za resursom).
6. Formalna verifikacija kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava.
7. Formalna verifikacija komunikacijskih protokola u raspodijeljenim sustavima.
8. Provjera znanja
9. Evaluacija arhitekture programske podrške
10. Procjena mogućnosti programske potpore
11. Pregled procesa razvoja programske potpore
12. Kriteriji nabave programske potpore
13. Metrike produktivnosti programske potpore
14. Prakse za evaluaciju i selekciju CASE pomagala
15. Završna provjera znanja

Literatura

Lecture notes and recommended literature for the courses. Lecturers FER 2006

M. Huth, M. Ryan (2004). Logic in Computer Science, Cambridge University Press

H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. D. Widom (1999). Database Systems Implementation, Prentice Hall

Preston D. Cameron (2002). The Software Selection Questionnaire, Phoenix Publishing Group

Marianne Bradford (2010). Modern ERP: Select, Implement & Use Today's Advanced Business Systems, lulu.com

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Computer Science Practicals, Oxford

Laboratorij računalnog inženjerstva 1

86473

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mario Kovač

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	10
Laboratorijske vježbe	60
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Josip Knezović	
Dr. sc. Marin Orlić	
Dr. sc. Martin Žagar	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

U ovisnosti o općem uspjehu i broju studenata primjenjuju se ili fiksni pragovi (vidi gore) ili postoci normalne (Gaussove) distribucije.

Opis predmeta

Laboratorijski zadatci grupirani su u 3 područja, a oblikovani su tako da budu komplementarni gradivu obuhvaćenom predavanjima. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja, algoritmi nad grafovima i postupci optimiranja. Računala i procesi: rješavanje problema obrađenih na predavanjima programiranjem mikroračunala u simuliranoj okolini. Multimedijski sustavi: evaluacija multimedijskih algoritama poput algoritama za kompresiju slika i videa, usluge zasnovane na multimedijskom sadržaju, ugradnja poslovnih pravila u multimedijske aplikacije.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Riješiti tipične probleme primjene mikroračunala u procesu korištenjem mikrokontrolera [Računala i procesi]
2. Analizirati primjenjivost rješenja na stvarni proces [Računala i procesi]
3. Evaluirati multimedijske algoritame poput algoritama za kompresiju slika i videa, usluge zasnovane na multimedijskom sadržaju
4. Ugraditi poslovna pravila u multimedijske aplikacije
5. Izvesti pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja
6. Izvesti algoritme nad grafovima i postupke optimiranja

Opće kompetencije

Duboko razumijevanje načela i teorijskih postavki naprednih algoritama i struktura podataka, računala i procesa te multimedijskih sustava potrebnih za rješavanje složenih inženjerskih problema na području računarstva. Sposobnost oblikovanja i provedbe analize, modeliranja, simulacije i eksperimentalnih istraživanja. Sposobnost rješavanja problema koji se prvi put susreću, koji nisu potpuno definirani i nemaju jednoznačnu specifikaciju. Sposobnost formulacije problema i kritičke evaluacije rješenja.

Tjedni plan nastave

1. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja, algoritmi nad grafovima i postupci optimiranja.
2. Multimedijski sustavi: evaluacija multimedijskih algoritama poput algoritama za kompresiju slika i videa, usluge zasnovane na multimedijskom sadržaju, ugradnja poslovnih pravila u multimedijske aplikacije.
3. Računala i procesi: laboratorijska vježba (programiranje mikroračunala u simuliranoj okolini).
4. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja, algoritmi nad grafovima i postupci optimiranja.
5. Multimedijski sustavi: evaluacija multimedijskih algoritama poput algoritama za kompresiju slika i videa, usluge zasnovane na multimedijskom sadržaju, ugradnja poslovnih pravila u multimedijske aplikacije.
6. Računala i procesi: laboratorijska vježba (programiranje mikroračunala u simuliranoj okolini).
7. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja, algoritmi nad grafovima i postupci optimiranja.
8. Multimedijski sustavi: evaluacija multimedijskih algoritama poput algoritama za kompresiju slika i videa, usluge zasnovane na multimedijskom sadržaju, ugradnja poslovnih pravila u multimedijske aplikacije.
9. Računala i procesi: laboratorijska vježba (programiranje mikroračunala u simuliranoj okolini).
10. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja, algoritmi nad grafovima i postupci optimiranja.
11. Multimedijski sustavi: evaluacija multimedijskih algoritama poput algoritama za kompresiju slika i videa, usluge zasnovane na multimedijskom sadržaju, ugradnja poslovnih pravila u multimedijske aplikacije.
12. Računala i procesi: laboratorijska vježba (programiranje mikroračunala u simuliranoj okolini).
13. Napredni algoritmi i strukture podataka: pohranjivanje i dohvat informacija koristeći napredne strukture lista i stabala te raspršenog adresiranja, algoritmi nad grafovima i postupci optimiranja.
14. Multimedijski sustavi: evaluacija multimedijskih algoritama poput algoritama za kompresiju slika i videa, usluge zasnovane na multimedijskom sadržaju, ugradnja poslovnih pravila u multimedijske aplikacije.
15. Računala i procesi: laboratorijska vježba (programiranje mikroračunala u simuliranoj okolini).

Literatura

R. Schaumann, M. E. Van Valkenburg (2001). Design of Analog Filters, Oxford UP

S. Franco (2002). Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, McGraw Hill

D. Seršić, S. Lončarić, T. Petković (2005). Random Processes in Systems Laboratory, FER-ZESOI

(2005). MATLAB User Manual, The MathWorks Inc.

Laboratorij računalnog inženjerstva 2 35223

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Igor Grudenić	
Mr. sc. Marko Horvat	
Danko Ivošević, dipl. ing.	
Marijo Maračić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Nikola Bogunović

Prof. dr. sc. Slobodan Ribarić

Prof. dr. sc. Vlado Sruk

Doc. dr. sc. Leonardo Jelenković

Opis predmeta

Laboratorijski zadatci grupirani su u 4 područja, a oblikovani su tako da budu komplementarni gradivu obuhvaćenom predavanjima. Područja uključuju: analizu i vrednovanje pouzdanosti, raspoloživosti i neosjetljivosti na pogreške sklopovlja i programa s ciljem razumijevanja uzroka i posebnosti zatajenja računalnih sustava, oblikovanje složenih digitalnih sustava u razvojnim okruženjima koja omogućavaju automatizirani dizajn temeljen na jezicima za opisivanje sklopovlja, formalnih metoda u verifikaciji tipičnih dijelova programa, digitalnog sklopovlja, te kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava, te arhitekture sustava, problematiku raspoređivanja i komunikaciju u stvarnom vremenu.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati pouzdanost, raspoloživost i neosjetljivost računalnih sustava na pogreške
2. Dizajnirati složeni digitalni sustav koristeći jezike za opis sklopovlja
3. Dizajnirati složeni digitalni sustav koristeći ASIC
4. Primjeniti metode raspoređivanja i komunikacije na probleme u stvarnom vremenu
5. Razviti model i programske strukture potrebne za modeliranje sustava u stvarnom vremenu
6. Primijeniti formalne metode u verifikaciji programa i sklopovlja

Opće kompetencije

Duboko razumijevanje načela i teorijskih postavki pouzdanosti računalnih sustava, projektiranja računalnih sustava, sustava za rad u stvarnom vremenu i formalnih metoda potrebnih za rješavanje složenih inženjerskih problema na području računarstva. Sposobnost oblikovanja i provedbe analize, modeliranja, simulacije i eksperimentalnih istraživanja. Sposobnost rješavanja problema koji se prvi put susreću, koji nisu potpuno definirani i nemaju jednoznačnu specifikaciju. Sposobnost formulacije problema i kritičke evaluacije rješenja.

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje. Priprema za lab. vježbu "Modeliranje pouzdanosti i raspoloživosti" Konzultacije
2. Predstavljanje razvojnog okruženja Altium LiveDesign, Xilinx Spartan3 FPGA, Xilinx WebISE Konzultacije
3. Predstavljanje razvojnog okruženja Altium LiveDesign, Xilinx Spartan3 FPGA, Xilinx WebISE Konzultacije
4. Uvod u VHDL Konzultacije
5. Uvod u VHDL Konzultacije
6. Demonstracija rada u Xilinx WebIse-u Konzultacije
7. Demonstracija rada u Xilinx WebIse-u Konzultacije
8. Priprema za lab. vježbu "Poboljšanje pouzdanosti sustava" Konzultacije
9. Priprema za lab. vježbu "Poboljšanje pouzdanosti sustava". Konzultacije
10. Raspoređivanje dretvi u (RT) operacijskim sustavima Konzultacije
11. POSIX sučelje Konzultacije
12. Provjera statusa lab. vježbe "Poboljšanje pouzdanosti sustava" Konzultacije
13. Formalne metode u verifikaciji tipičnih dijelova programa, digitalnog sklopovlja, te kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava (1. dio) Konzultacije
14. Formalne metode u verifikaciji tipičnih dijelova programa, digitalnog sklopovlja, te kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava (2. dio) Konzultacije
15. Formalne metode u verifikaciji tipičnih dijelova programa, digitalnog sklopovlja, te kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava (3. dio) Konzultacije

Literatura

Lecturers (2006). Lecture notes and recommended literature for the courses, FER

Z. Navabi (1997). VHDL-Analysis and Modeling of Digital Systems, McGraw-Hill

D.P. Siewiorek, R.S. Swarz (1998). Reliable Computer Systems: Design and Evaluation, A K Peters/CRC Press

Michael Huth, Mark Ryan (2004). Logic in Computer Science, Cambridge University Press

J.W.S. Liu (2000). Real-Time Systems, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Computing Curricula 2005, IEEE & ACM Computing Curricula

Laboratorij računarske znanosti 1 35224

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	74
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Slobodan Ribarić

Opis predmeta

Ovaj predmet sadrži laboratorijske vježbe iz teoretskih predmeta profila, laboratorij iz nekih specijalističkih predmeta profila, kao i suvremene vještine korištenja različitih programskih i drugih alata. Laboratorijski zadaci podijeljeni su u tri grupe problema oblikovanih prema nastavnim cjelinama pokrivenih na predavanjima. Rad obuhvaća izravno upoznavanje s: (A) specifikacijom, verifikacijom i oblikovanjem naprednih algoritama, (B) rješavanje problema i razjašnjenje uporabe linearnih i nelinearnih klasifikatora (neuronskih mreža, SVM, Bayesovog klasifikatora, primjena KL transformacije i FLD u izlučivanju značajki, itd.).

Vrsta predmeta

» Računarska znanost (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti i definirati pojmove iz raspoznavanja uzoraka, naprednih algoritama i struktura podataka te strojnog učenja
2. Objasniti i razlikovati postupke, metode i algoritme u području raspoznavanja uzoraka, naprednih algoritama i struktura podataka te strojnog učenja
3. Primijeniti metode iz raspoznavanja uzoraka, naprednih algoritama i struktura podataka te strojnog učenja u novim složenim aplikacijama
4. Analizitati i raščlaniti problem složenih sustava uz primjenu koncepata raspoznavanja uzoraka, naprednih algoritama i struktura podataka te strojnog učenja
5. Dizajnirati i razviti sustav za određenu aplikaciju
6. Ocijeniti kvalitetu rješenja sustava

Opće kompetencije

Dubinsko razumijevanje principa, te teorijska osnovica proširena praktičnom implementacijom naprednih algoritama i struktura podataka, poznavanje internih detalja operacijskih sustava i problema strojnog učenja te raspoznavanja uzoraka. Sposobnost za analizu, oblikovanje, modeliranje i simulaciju, te eksperimentalnu provjeru. Sposobnost oblikovanja i rješavanja novih, nedovoljno definiranih problema s kompetitivnim specifikacijama. Sposobnost formulacije i kritičke evaluacije problema.

Tjedni plan nastave

1. Definiranje projektnih zadataka
2. Rad na projektima
3. Rad na projektima
4. Rad na projektima. Konzultacije.
5. Prva kontrolna točka
6. Rad na projektima
7. Rad na projektima
8. Rad na projektima. Konzultacije.
9. Rad na projektima
10. Druga kontrolna točka
11. Rad na projektima
12. Rad na projektima
13. Rad na projektima
14. Rad na projektima
15. Obrana projekta i prezentacija rezultata

Literatura

R.O. Duda, P. E. Hart, D.G. Stork (2001). Pattern Classification, J. Wiley, New York

M.A. Weiss (1996). Data Structures and Algorithm Analysis in C, Addison Wesley

T. Mitchell (1997). Machine Learning, McGraw-Hill Science/Engineering/Math

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Computer Systems Laboratory, Stanford

Laboratorij računarske znanosti 2 35225

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Izvodač predavanja	
Prof. dr. sc. Marin Golub	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Nikola Bogunović

Opis predmeta

Ovaj predmet sadrži laboratorijske vježbe iz teoretskih predmeta profila, laboratorij iz nekih specijalističkih predmeta profila, kao i suvremene vještine korištenja različitih programskih i drugih alata. Laboratorijski zadaci podijeljeni su u dvije skupine problema oblikovane prema nastavnim cjelinama s predavanja. Laboratorij obuhvaća izravan rad: (A) na primjeni formalnih metoda u verifikaciji tipičnih dijelova programa, digitalnog sklopovlja, te kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava, (B) eksperimentalnu provjeru komunikacija i raspoređivanja procesa, te sigurnosnih pitanja u operacijskim sustavima, (C) rješavanje problema i konstrukciju algoritama za automatizirano strojno učenje.

Vrsta predmeta

» Računarska znanost (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Povezati teoretsk eosnovice formalnih metoda oblikovanja s praktičnim postupcima.
2. Razlikovati dostupne alate za primjenu formalnih metoda u oblikovanju sustava.
3. Primijeniti alate za formalnu verifikaciju sustava.
4. Analizirati i klasificirati rezultate dobivene primjenom alata za formalnu verifikaciju sustava.
5. Modificirati strukturu sustava kako bi se zadovoljilo željeno obilježje.
6. Ocijeniti kvalitetu rješenje temeljem rezultata laboratorijskih postupaka.

Opće kompetencije

Dubinsko razumijevanje principa, te teorijska osnovica proširena praktičnom uporabom formalnih metoda u oblikovanju sustava, te razjašnjenje i rješavanje problema iz domene raspoznavanja uzoraka. Sposobnost za analizu, oblikovanje, modeliranje i simulaciju, te eksperimentalnu provjeru. Sposobnost oblikovanja i rješavanja novih, nedovoljno definiranih problema s kompetitivnim specifikacijama. Sposobnost formulacije i kritičke evaluacije problema. Praktično iskustvo u oblikovanju i implementaciji, te stavljanju u uporabu informacijskih i komunikacijskih sustava.

Tjedni plan nastave

1. Administracija i organizacija laboratorijskih vježbi.
2. Laboratorijski rad A1: Formalna verifikacija digitalnih sklopova (npr. arbitar višestrukih i paralelnih zahtjeva za resursom).
3. Provjera znanja iz vježbe A1.
4. Laboratorijski rad A2: Formalna verifikacija kritičnih sinkronizacijskih i komunikacijskih protokola operacijskih sustava.
5. Provjera znanja iz vježbe A2.
6. Laboratorijski rad A3: Formalna verifikacija komunikacijskih protokola u raspodijeljenim sustavima.
7. Provjera znanja iz vježbe A3.
8. Laboratorijski rad B1: Simetrični kriptosustavi. Napredni kriptosustav (AES).
9. Laboratorijski rad B1: Načini kriptiranja (ECB, CBC, CFB, OFB, CTR).
10. Provjera znanja iz vježbe B1.
11. Laboratorijski rad B2: Asimetrični kriptosustavi (RSA).
12. Laboratorijski rad B2: Funkcije za izračunavanje sažetka poruke (SHA).
13. Laboratorijski rad B2: Digitalni potpis.
14. Laboratorijski rad B2: Zapečaćena digitalna omotnica.
15. Provjera znanja iz vježbe B2.

Literatura

N.Bogunović, M.Golub, I.Grudenić, A.Jović (2006). Vježbenica za laboratorij računarske znanosti, FER

M. Huth, M. Ryan (2004). Logic in Computer Science, Cambridge University Press

Budin, L.; Golub, M; Jakobovic, D., Jelenkovic, L (2010). Operacijski sustavi, Element, Zagreb

B. Schneier (1996). Applied Cryptography, J. Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Operating System Practicum, Carnegie Mellon University
» Institute for Software Research Practicum, Carnegie Mellon University
» A Computer Science Practicum, IEEE & ACM Computing Curricula
» Computer Science Practicals, Oxford

Laboratorij radiokomunikacijskih tehnologija 1 35242

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60

Izvodači vježbi
Dr. sc. Siniša Škokić
Mr. sc. Tomislav Debogović
Dario Bojanjac, dipl. ing.
Marko Bosiljevac, dipl. ing.
Emil Dumić, dipl. ing.
Branimir Ivšić, dipl. ing.
Tin Komljenović, dipl. ing.

Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Sonja Grgić

Prof. dr. sc.
Zvonimir Šipuš

Opis predmeta

Studenti će steći praktična iskustva u implementaciji različitih videokomunikacijskih tehnologija i usvojiti praktična znanja o pojavama vezanim uz prijenos elektromagnetskog vala mikrovalnim i optičkim komunikacijskim sustavima. Studenti će dobiti uvid u postupke obrade videosignala s primjenama u komunikacijskim sustavima. Razumjet će ograničenja uzrokovana pojedinim komponentama optičkih komunikacijskih sustava (svjetlovodi, laserski izvori, fotodetektori, optička pojačala). Razumjet će prijenosne strukture s raspodijeljenim parametrima i fenomene vezane uz refleksiju elektromagnetskih valova. Predmet će uključivati laboratorijske vježbe putem kojih će studenti kroz samostalan rad steći praktična iskustava o konceptima koji se predaju u predmetima Videokomunikacijske tehnologije, Optički komunikacijski sustavi i Mikrovalna elektronika.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti postupke obrade videosignala s primjenama u komunikacijskim sustavima.
2. Kombinirati osnovne postupke za kompresiju slike i videosignala i kreirati koder
3. Odabrati parametre komunikacijskog sustava radi omogućavanja robustnog i spektralno djelotvornog prijenosa videosignala
4. Identificirati karakteristike lasera, svjetovoda, optičkog pojačala i fotodetektora
5. Analizirati karakteristike optičke veze
6. Odabrati parametre optičkog komunikacijskog sustava radi omogućavanja djelotvornog prijenosa informacija
7. Objasniti načela rada mikrovalnih mjernih instrumenata (mjerilo snage, mjerilo frekvencije, analizator spektra, analizator mreža)
8. Primijeniti mikrovalme mjerne instrumente za mjerenje parametara mikrovalnih sklopova

Opće kompetencije

Stjecanje praktičnih znanja o postupcima obrade videosignala za primjene u komunikacijskim sustavima. Razvijanje sposobnosti za odabir i implementaciju pogodnog algoritma za obradu videosignala radi ispunjavanja specifičnih zahtjeva u određenom komunikacijskom sustavu. Razumijevanje pojava i ograničenja vezanih uz prijenos informacije optičkim signalom i uporabom elektro-optičke transformacije. Praktična znanja o pasivnim i aktivnim mikrovalnim sklopovima, o mikrovalnim CAD alatima i ispitnoj opremi. Osposobljenost za planiranje, projektiranje, implementaciju, analizu, održavanje i modifikaciju optičkih i videokomunikacijskih sustava.

Tjedni plan nastave

1. Značajke videosignala. Komponentni i kompozitni videosignali.
2. Analogno-digitalna pretvorba videosignala. Formati uzorkovanja videosignala.
3. Statistička i frekvencijska svojstva slike. MPEG-2 i H.264/AVC kodiranje videosignala.
4. Kompresija slike primjenom diskretne wavelet transformacije (DWT).
5. Simulacijski model za evaluaciju parametara sustava za zemaljsku radiodifuziju digitalnog videosignala (DVB-T).
6. Mjerenje karakteristika lasera i fotodetektora.
7. Mjerenja karakteristika svjetlovoda. Mjerenje karakteristike optičke veze pomoću optičkog reflektometra u vremenskoj domeni (OTDR). Povezivanje svjetlovoda varenim spojem.
8. Karakteristike optičkog svjetlovodnog pojačala (EDFA).
9. Optički komunikacijski sustavi zasnovani na valnom mutipleksu.
10. Mjerenje impedancije hibridnim T-sklopom.
11. Gunnov oscilator, refleksijsko pojačalo.
12. Sinkronizacija mikrovalnog oscilatora.
13. Mjerenje raspršnih parametara mikrovalnog tranzistora.
14. Mjerenje parametra mikrotrakaste linije.
15. Projektiranje optičkih komunikacijskih sustava. Projektiranje videokomunikacijskih sustava.

Literatura

S. Grgić, T. Kos, M. Grgić (2002). Digitalna televizija - upute za laboratorijske vježbe, FER

S. Grgić, M. Grgić (2002). Televizija - upute za laboratorijske vježbe, FER

B. Kviz, G. Stojkovski, S. Zentner Pilinsky, Z. Šipuš, B. Markoja (2003). Optički komunikacijski sustavi - Upute za laboratorijske vježbe, FER

D.Derickson (1998). Fiber Optic Test and Measurement, Prentice-Hall

Laboratorij radiokomunikacijskih tehnologija 2 35243

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Siniša Škokić	
Mr. sc. Tomislav Debogović	
Dario Bojanjac, dipl. ing.	
Branimir Ivšić, dipl. ing.	
Tin Komljenović, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Juraj Bartolić

Prof. dr. sc.
Davor Bonefačić

Opis predmeta

Ovaj predmet daje studentima praktično znanje o radiofrekvencijskim sustavima, njihovim najvažnijim dijelovima i antenama koje se u tim sustavima primjenjuju. Predmet omogućava sjecanje iskustva u praktičnom radu s programskim paketima i instrumentima koji se koriste u projektiranju i ispitivanju radiofrekvencijskih sustava i njihovih dijelova.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati mjerne postupke u RF sustavima
2. Opisati mjerne postupke u antenskim mjerenjima
3. Primijeniti RF i mikrovalne mjerne instrumente
4. Analizirati karakteristike RF sklopova i sustava
5. Analizirati karakteristike antena
6. Prikazati rezultate mjerenja

Opće kompetencije

Studenti će steći praktična znanja i iskustvo u korištenju programskih paketa i mjernih instrumenata koji se koriste pri projektiranju i ispitivanju radiofrekvencijskih sustava i antena te za proračun i mjerenje raspodjele elektromagnetskog polja.

Tjedni plan nastave

1. prijenosna linija, mjerenje odnosa stojnih valova
2. zračenje prijenosna linije, dipolna antena
3. polarizacija antene, dipolna antena, ljevkasta antena
4. usmjerena mikrovalna veza, mjerenje na modelu s ljevkastim antenama, utjecaj prepreka
5. helikoidna antena, kružna polarizacija
6. sastavljanje kružne polarizacije iz dviju linearmih, rastavljanje kružne polarizacije na linearno polarizirane komponente
7. prilagodba ulazne impedancije antene, prilagodba sa stabovima
8. mjerenje dobitka antene

9. antenski nizovi, mjerenje na dvoelementnom nizu unipola te dvoelementnom nizu helikoidnih antena, istofazna i protufazna pobuda
10. utjecaj razmaka između elemenata antenskog niza na dijagrame zračenja, teorijska analiza i eksperimentalna provjera
11. mjerenje na antenskom nizu s elektroničkim zakretanjem snopa zračenja
12. mjerenje parametara RF pojasno propusnog filtra
13. proračun harmoničkih i intermodulacijskih izobličenja
14. mjerenje harmoničkih i intermodulacijskih izobličenja RF pojačala
15. Friisova jednadžba, proračun usmjerene veze, mjerenje na modelu RF uređaja, odnos signal/šum

Literatura

Zentner, E. (2001). Antene i radiosustavi, Graphis

Bartolić, J. (2011). Mikrovalna elektronika, Graphis

Pozar, D.M. (2000). Microwave and RF Design of Wireless Systems, J. Wiley

Egan, W.F. (2003). Practical RF System Design, J. Wiley-IEEE Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Antenna engineering, Chalmers University
» Antenna Theory and Design (262), UCLA
» Applied Antenna Theory, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Radio Frequency Systems (389.086), TU Wien
» Radio-Frequency Systems, TU Munchen
» Radio Communication, Basic Course, Royal Instutute of Technology Stockholm

Laboratorij telekomunikacija i informatike 1 35240

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	60
Izvodači vježbi	
Doc. dr. sc. Krešimir Pripužić	
Dr. sc. Tomaž Beriša	
Dr. sc. Ana Petrić	
Matija Džanko, mag. ing.	
Marija Furdek, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Gordan Ježić

Doc. dr. sc.
Mario Kušek

Opis predmeta

Laboratorijski zadaci, svrstani u pet područja, oblikovani tako da nadopunjuju gradivo sadržano na predavanjima. Informacijske mreže: modeliranje poslužiteljskih sustava, mrežni algoritmi, putovi i tokovi u mreži, mreže s komutacijom kanala i komutacijom paketa. Fotoničke telekomunikacijske mreže: modeliranje i simulacija optičkih mreža s komutacijom kanala, paketa i snopova, algoritmi za optimalno oblikovanje, usmjeravanje i dodjelu valnih duljina. Komunikacijski protokoli: specifikacijski i verifikacijski postupci i programska pomagala. Raspodijeljeni sustavi: programski modeli komunikacije od točke od točke i komunikacije u skupini, sinkroni i asinkroni distribuirani algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti i raspodijeljeni podaci, model klijent-poslužitelj, model ravnopravnih entiteta, model objavi pretplati. Upravljanje podacima: složeni upiti, pohrana i pretraživanje XML dokumenata. Studijski primjeri.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (obavezan predmet, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Riješiti složene inženjerske probleme na području telekomunikacija i informatike
2. Oblikovati informacijski i komunikacijski sustav
3. Analizirati telekomunikacijski sustav
4. Modelirati komunikacijski sustav
5. Izvesti informacijski i komunikacijski sustav
6. Formulirati problem i kritičke evaluacije rješenja
7. Identificirati probleme koji nisu potpuno definirani i nemaju jednoznačnu specifikaciju
8. Procijeniti rješenje u domeni telekomunikacija

Opće kompetencije

Duboko razumijevanje načela i teorijskih postavki informacijskih mreža, komunikacijskih protokola, raspodijeljenih sustava i upravljanja podacima, potrebnih za rješavanje složenih inženjerskih problema na području telekomunikacija i informatike. Sposobnost oblikovanja i provedbe analize, modeliranja, simulacije i eksperimentalnih istraživanja. Sposobnost rješavanja problema koji se prvi put susreću, koji nisu potpuno definirani i nemaju jednoznačnu specifikaciju. Sposobnost formulacije problema i kritičke evaluacije rješenja. Praktično iskustvo s oblikovanjem i izvedbom informacijskih i komunikacijskih sustava.

Tjedni plan nastave

1. Informacijske mreže: modeliranje poslužiteljskih sustava, mrežni algoritmi, optimalni putovi i tokovi, mreže s komutacijom kanala i komutacijom paketa.
2. Informacijske mreže: modeliranje poslužiteljskih sustava, mrežni algoritmi, optimalni putovi i tokovi, mreže s komutacijom kanala i komutacijom paketa.
3. Informacijske mreže: modeliranje poslužiteljskih sustava, mrežni algoritmi, optimalni putovi i tokovi, mreže s komutacijom kanala i komutacijom paketa.
4. Fotoničke telekomunikacijske mreže: modeliranje i simulacija optičkog prijenosa visokim brzinama, uključujući multipleksiranje valnih duljina. Algoritmi za optimalno oblikovanje, usmjeravanje i dodjelu valnih duljina. Simulacija optičkih mreža s komutacijom kanala, paketa i snopova, usporedba performansi.
5. Fotoničke telekomunikacijske mreže: modeliranje i simulacija optičkog prijenosa visokim brzinama, uključujući multipleksiranje valnih duljina. Algoritmi za optimalno oblikovanje, usmjeravanje i dodjelu valnih duljina. Simulacija optičkih mreža s komutacijom kanala, paketa i snopova, usporedba performansi.
6. Fotoničke telekomunikacijske mreže: modeliranje i simulacija optičkog prijenosa visokim brzinama, uključujući multipleksiranje valnih duljina. Algoritmi za optimalno oblikovanje, usmjeravanje i dodjelu valnih duljina. Simulacija optičkih mreža s komutacijom kanala, paketa i snopova, usporedba performansi.
7. Komunikacijski protokoli: odabrani primjeri. Specifikacija i verifikacija primjenom programskih pomagala Promela/Spin (Protocol meta language and model checker for communicating processes), Petri/DaNAMiCS (Petri nets) and Concurrency Workbench CWB (Calculus of Communicating Systems). (en) Communication protocols: selected examples. Specification and verification of communication protocols using software tools Promela/Spin (Protocol meta language and model checker for communicating processes), Petri/DaNAMiCS (Petri nets) and Concurrency Workbench CWB (Calculus of Communicating Systems).
8. Komunikacijski protokoli: odabrani primjeri. Specifikacija i verifikacija primjenom programskih pomagala Promela/Spin (Protocol meta language and model checker for communicating processes), Petri/DaNAMiCS (Petri nets) and Concurrency Workbench CWB (Calculus of Communicating Systems). (en) Communication protocols: selected examples. Specification and verification of communication protocols using software tools Promela/Spin (Protocol meta language and model checker for communicating processes), Petri/DaNAMiCS (Petri nets) and Concurrency Workbench CWB (Calculus of Communicating Systems).

9. Komunikacijski protokoli: odabrani primjeri. Specifikacija i verifikacija primjenom programskih pomagala Promela/Spin (Protocol meta language and model checker for communicating processes), Petri/DaNAMiCS (Petri nets) and Concurrency Workbench CWB (Calculus of Communicating Systems). (en) Communication protocols: selected examples. Specification and verification of communication protocols using software tools Promela/Spin (Protocol meta language and model checker for communicating processes), Petri/DaNAMiCS (Petri nets) and Concurrency Workbench CWB (Calculus of Communicating Systems).
10. Raspodijeljeni sustavi: osnovni programski modeli. Komunikacija od točke od točke i komunikacija u skupini, sinkroni i asinkroni distribuirani algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podaci. Odabrani primjeri: aplikacija klijent-poslužitelj, sustav s ravnopravnim entitetima, sustav objavi pretplati.
11. Raspodijeljeni sustavi: osnovni programski modeli. Komunikacija od točke od točke i komunikacija u skupini, sinkroni i asinkroni distribuirani algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podaci. Odabrani primjeri: aplikacija klijent-poslužitelj, sustav s ravnopravnim entitetima, sustav objavi pretplati.
12. Raspodijeljeni sustavi: osnovni programski modeli. Komunikacija od točke od točke i komunikacija u skupini, sinkroni i asinkroni distribuirani algoritmi, prosljeđivanje poruka, raspodijeljeni objekti, raspodijeljeni podaci. Odabrani primjeri: aplikacija klijent-poslužitelj, sustav s ravnopravnim entitetima, sustav objavi pretplati.
13. Upravljanje podacima: složeni upiti baza podataka uporabom PL/SQL i SQL3, optimizacija upita. Pohrana i pretraživanje XML dokumenata.
14. Upravljanje podacima: složeni upiti baza podataka uporabom PL/SQL i SQL3, optimizacija upita. Pohrana i pretraživanje XML dokumenata.
15. Upravljanje podacima: složeni upiti baza podataka uporabom PL/SQL i SQL3, optimizacija upita. Pohrana i pretraživanje XML dokumenata.

Literatura

Ana Petrić (2007). Laboratorijske vježbe: Primjeri projektnih zadataka iz Komunikacijskih protokola, FER

Laboratorij telekomunikacija i informatike 2 35241

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15
Laboratorijske vježbe	30
Izvodač vježbi	
Dr. sc. Aleksandra Čereković	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Maja Matijašević

Doc. dr. sc.
Željka Car

Opis predmeta

Student stječu praktično znanje kroz laboratorijske zadatke.
Laboratorijski zadaci oblikovani tako da nadopunjuju gradivo sadržano na predavanjima teorijskih predmeta profila, pri čemu svaki student upisuje dva od pet ponuđena predmeta. Predmenti i teme su kako slijedi: Upravljanje podacima: baze podataka, konstrukcija baze zasnovane na modelu entiteti-veze. Teorija prometa: simulacije pokretane događajima, izgradnja mrežnih ispitnih sustava, simulirana mrežna okružja i analiza različitih tokova sa zajamčenom kvalitetom usluge i najboljom mogućom uslugom. Višemedijske komunikacije: kodni formati, sinkronizacija sadržaja, kvaliteta prikaza, višekorisničke višemedijske aplikacije, kvaliteta usluge u Internetu. Pouzdanost telekomunikacijske mreže: analitički i simulacijski postupci za određivanje pouzdanosti redundantnih struktura, zaštita i obnavljanje u optičkoj transmisijskoj mreži, modeliranje i evaluacija pouzdanosti programskih sustava. Formalne metode u oblikovanju sustava: automatsko dokazivanje teorema, formalna verifikacija komunikacijskih i sinkronizacijskih protokola. Studijski primjeri.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (obavezan predmet, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati prijenos govora protokolom IP, mrežnim i aplikacijskim protokolima
2. Analiza internetskog prometa
3. Kreirati VoIP sjednice prema zadanim scenarijima
4. Dizajnirati model entiteti-veze na osnovu slučajeva iz realnog svijeta
5. Konstruirati bazu podataka zasnovanu na modelu entiteti-veze za zadani problema
6. Primijeniti formalne metode pri oblikovanju sustava
7. Kreirati rješavanja novih, nedovoljno definiranih problema s kompetitivnim specifikacijama.
8. Izračunati raspoloživost i pouzdanost složenih telekomunikacijskih mreža

Opće kompetencije

Duboko razumijevanje načela i temeljnih postavki teorije prometa, višemedijskih komunikacija, pouzdanosti telekomunikacijskih mreža i formalnih metoda u oblikovanju sustava, potrebnih za rješavanje složenih inženjerskih problema na području telekomunikacija i informatike. Sposobnost oblikovanja i provedbe analize, modeliranja, simulacije i eksperimentalnih istraživanja. Sposobnost rješavanja problema koji se prvi put susreću, koji nisu potpuno definirani i nemaju jednoznačnu specifikaciju. Sposobnost formulacije problema i kritičke evaluacije rješenja. Praktično iskustvo s oblikovanjem i izvedbom informacijskih i komunikacijskih sustava.

Tjedni plan nastave

1. Upravljanje podacima (polovica semestra)
2. Teorija prometa (polovica semestra)
3. Pouzdanost telekomunikacijskih sustava (polovica semestra)
4. Formalne metode (polovica semestra): Formalna verifikacija sklopovlja. Formalna verifikacija kritične sinkronizacije u operacijskim sustavima i komunikacijskim protokolima. Formalna verifikacija komunikacijskih protokola u raspodijeljenim sustavima
5. Višemedijske komunikacije (polovica semestra): Analiza signalizacije i podatkovnog prometa VOIP sjednice. Umrežena virtualna okruženja kao napredna višemedijska usluga; umrežene igre, proučavanje ponašanja korisnika.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Literatura

Lecturers (2011). Lecture notes and recommended literature for the courses, FER

Linearna algebra 34563

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	80

Nositelj

Prof. dr. sc.
Darko Žubrinić

Opis predmeta

Vektorski prostori, linearni operatori, matrične norme, dijagonalizacija matrica, stabilne matrice, kvadratne forme, numeričke metode.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Nabrojati osnovne pojmove linearne algebre
2. Opisati osnovne pojmove linearne algebre
3. Izvesti osnovne rezultate linearne algebre
4. Objasniti vezu između linearne algebre i problema stabilnosti
5. Opisati svojstva matrične norme
6. Pretvoriti linearni sustav diferencijalnih jednačaba u matrični oblik

Opće kompetencije

Usvajanje pojmova i metoda linearne algebre na naprednijoj razini.

Oblici nastave

» Predavanja
  » predavanja uključuju i auditorne vježbe
» Provjere znanja
  » pet domaćih zadaća
» Auditorne vježbe
  » uključene u predavanja
» Konzultacije
  » dva puta tjedno
» E-učenje
  » matrične transformacije ravnine http://www.zpm.fer.hr/~darko/la/linal.html

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. upoznavanje sa sadržajem kolegija, vektorski prostori, linearna nezavisnost i zavisnost, linearni omotač, baza i dimenzija, opći vektorski prostori, vektorski prostori nad konačnim poljima, vektorski prostor polinoma, prostori funkcija, primjeri i zadatci
2. presjek i zbroj podprostora, direktna suma, promjena baze, unitarni prostori, skalarni produkt, okomitost, ortogonalni komplement, ortogonalna projekcija, rastav vektora po ortogonalnoj bazi, nejednakost Cauchy-Schwarz-Bunjakowkog, normirani vektorski prostori, Hoelderova nejednakost, Minkowskijeva nejednakost, Euklidska norma, p-norma, primjeri i zadatci
3. Hilbertov prostor, Banachov prostor, prostor l_p, Lebesgueov prostor, linearni operatori, matrični prikaz operatora, operator simetrije, operator rotacije, zadavanje linearnog operatora u bazi, promjena baze u prikazu linearnog operatora, slične matrice, primjeri i zadatci
4. linearni operatori u ravnini i prostoru, operator homotetije, operator zakošenja, ortogonalna projekcija na pravac, simetrija s obzirom na pravac, operator rotacije u prostoru, algebra linearnih operatora, primjeri i zadatci
5. jezgra i slika operatora, rang i defekt i njihova veza, injektivnost linearnog operatora, regularni operatori ili izofmorfizam, izomorfni vektorski prostori, vlastiti vektori i vlastite vrijednosti, spektar matrice, karakteristični polinom, spektralni radius, dijagonalizacija operatora, primjeri i zadatci
6. svojstva gornjih trokutastih matrica, Schurov teorem, teorem o preslikavanju spektra, matrični polinom, Hamilton-Cayleyev teorem, nilpotentne matrice, polinom nilpotentne matrice, primjeri i zadatci

7. Jordanova forma matrice, skalarni produkt i dijagonalizacija, Gramm-Schmidtov postupak, QR rastav matrica, nadopunjavanje ortogonalnog skupa vektora do ortogonalne baze, simetrične matrice, hermitske matrice, vlastite vrijednosti simetričnih matrica, primjeri i zadatci
8. vlastiti vektori simetričnih matrica, ortogonalne matrice i njihova svojstva, unitarne matrice, spektralni teorem za simetrične matrice, dijagonalizacija simetrične matrice, primjeri i zadatci
9. međuispit
10. matrična norma, operatorska norma, omeđeni linearni operatori, linearni funkcionali, dualni prostor, Rieszov teorem o reprezentaciji linearnog funkcionala, konvergencija matrica, redovi matrica, eksponencijalna funkcija matrice, funkcija matrica, spektralni radius i Neumannov red, primjeri i zadatci
11. spektralna norma matrice, rezolventni skup, pozitivna semidefinitnost, pozitivna definitnost, stabilne matrice definirane s pomoću spektra, definicija s pomoću eksponencijalne funkcije matrice, primjeri i zadatci
12. Raus-Hurwitzov kriterij stabilnosti, stabilnost linernih sustava, Geršgorinov teorem o krugovima, dijagonalno dominantne matrice, Bauerov teorem o Cassinijevim ovalima, primjeri i zadatci
13. fiskna točka preslikavanja, metodologija iterativnih postupaka, Jacobijeva i Gauss-Seidelova metoda, karakterizacija konvergencije iterativnog postupka, analiza pogrešaka, primjeri i zadatci
14. matrična analiza diferencijalnih jednačaba, linearni Cauchyjev problem, fundamentalna matrica, eksplicitno rješavanje matrične linearne diferencijalne jednadžbe, diskretni dinamički sustav u ravnini, Frechetova derivacija, primjeri i zadatci
15. singularni rastav matrica, trag matrice, dijagonalna pravokutna matrica, singularne vrijednosti matrice, polarni rastav matrice, pseudoinverzna matrica, minimizacija |Ax-b|, primjeri i zadatci

Literatura

Neven Elezović (2001). Linearna algebra, Element

N. Elezović, A. Aglić (2001). Linearna algebra, zbirka zadataka, Element

Linearna algebra D. Žubrinić Element 2001

Andrea Aglić Aljinović, Neven Elezović, Darko Žubrinić (2011). Linearna algebra, Element

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Lineare Algebra I, ETH Zurich
» Lineare Algebra I, TU Berlin
» Linjar algebra II, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Linear Algebra II, University of Toronto

Matematička logika i izračunljivost

61648

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	45
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Doc. dr. sc.
Mladen Vuković

Opis predmeta

Kolegij se sastoji od tri dijela. U prvom dijelu obrađuje se klasična logika sudova. Naglasak je na razlikovanju sintakse i semantike, te prvi dio služi kao uvod i motivacija za drugi dio u kojem se razmatra logika prvog reda. U tom dijelu se posebno ističe neodlučivost logike prvog reda, te se naglašava nužnost definicije pojma algoritma. U trećem dijelu razmatraju se osnove teorije izračunljivosti. Kao osnovni model izračunavanja razmatraju se RAM-strojevi. Definira se klasa parcijalno rekurzivnih funkcija, te dokazuje da je jednaka klasi svih RAM-izračunljivih funkcija. To je motivacija za iskazivanje Churchove teze.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Pretvoriti formulu logike sudova u normalnu fomu
2. Definirati pojam dokaza i teorema
3. Koristiti glavni test za ispitivanje valjanosti formula
4. Navesti osnove modalne logike
5. Definirati pojam strukture prvog reda
6. Pretvoriti formulu logiek prvog reda u preneksnu normalnu fomu
7. Definirati pojmove RAM-izračunljive i parcijalno rekurzivne funkcije
8. Objasniti važnost Churchove teze

Opće kompetencije

Osnove klasične logike sudova, logike prvog reda i modalne logike. Temeljna znanja iz teorije izračunljivosti i teorije rekurzije. Iskustvo u određivanju normalnih formi formula, primjenama glavnog testa, te određivanju rekurzivnosti funkcija i skupova.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Ostalo
  » Domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	45 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	90 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovno o skupovima. Uvod o logici sudova. Sintaksa logike sudova. Semantika logike sudova.
2. Normalne forme u logici sudova. Glavni test. Odlučivost. Problem P=NP.
3. Aksiomatski sistem za logiku sudova. Dokaz, teorem i izvod. Teorem adekvatnosti. Konzistentnost.
4. Skica dokaza teorema potpunosti za logiku sudova.
5. Modalna logika: sistem K, Kripkeovi okviri i modeli, teoremi potpunosti i adekvatnosti za sistem K.
6. Logika prvog reda: sintaksa proizvoljne teorije, termi i formule.
7. Semantika logike prvog reda: interpretacija, istinitost formula. Preneksna normalna forma.
8. Međuispit.
9. Glavni test za logiku prvog reda. Churchov teorem.
10. Aksiomatski sistem za logiku prvog reda. Dokaz, teorem i izvod. Teorem dedukcije. Teroem adekvatnosti.

11. Konzistentnost. Skica dokaza Goedelovog teorema potpunosti. Teorem kompaktnosti.
12. Izračunljivost: RAM-stroj, RAM-izračunljiva funkcija. Makro-stroj.
13. Primitivno rekurzivne funkcije: inicijalne funkcije, kompozicija i primitivna rekurzija. Ackermannova funkcija. Parcijalno rekurzivne funkcije. Rekurzivni skupovi.
14. Dokaz da je svaka parcijalno rekurzivna funkciaj RAM-izracunljiva. Kodiranje konačnih nizova prirodnih brojeva. Kodiranje RAM-stroja. Univerzalna funkcija.
15. Kleeenijev teorem o normalnoj formi za parcijalno rekurzivne funkcije. Jednakost klasa RAM-izracunljivih i parcijalno rekurzivnih funkcija. Teorem rekurzije. Riceov teroem. Churchova teza. Halting problem. Skica dokaza Churchovog teorema.

Literatura

Mladen Vuković (2009). Matematička logika, Element, Zagreb

Mladen Vuković (2007). Izračunljivost, web-izdanje

R. Cori, D. Lascar (2000). Mathematical Logic, Part I, Oxford University Press

M. Sipser (1997). Introduction to the Theory of Computation, PWS Pub. Company;1997.

J. R. Shoefield (1993). Recursion Theory, Springer-Verlag

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Mathematical Logic and the Theory of Computation, Manchester University and UMIST
» Mathematische Logik 1, TU Wien
» Theorie der Berechenbarkeit, TU Wien
» Logic and Proof, Cambridge
» Mathematical Logic, MIT
» Mathematical Logic, RWTH Aachen
» Mathematical Logic, UCLA
» Mathematical Logic, University of California Berkeley

Materijali u elektrotehničkim proizvodima 34428

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Prof. dr. sc. Tomislav Filetin	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Viktor Šunde

Opis predmeta

Materijali u proizvodima za elektrotehniku, elektroniku, komunikacije i računalstvo. Ovisnost naponske i strujne opteretivosti te djelotvornosti proizvoda o upotrijebljenim materijalima. Mehanička i električka svojstva materijala. Razredba i osnovna svojstva materijala: metali, poluvodiči, magnetski, izolacijski materijali, keramike, polimeri, kompozitni materijali, te high-tech i biomaterijali. Djelovanje okoliša na trajnost i pouzdanost elektrotehničkih proizvoda. Zaštita od korozije, katodna zaštita. Izbor i ispitivanje proizvoda glede uvjeta okoliša. Zbrinjavanje odbačenih proizvoda i zaštita okoliša.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati osnovne vrste materijala koji se koriste u elektrotehničkim proizvodima.
2. Poznavati osnovna mehanička, električna i magnetska svojstva elektrotehničkih materijala.
3. Opisati osnovne metode ispitivanja mehaničkih, električnih i magnetskih karakteristika elektrotehničkih materijala.
4. Razumjeti osnovne strukture i veze unutar materijala koji se koriste u elektrotehničkim proizvodima.
5. Poznavati osnovne primjene vodljivih, poluvodičkih, izolacijskih i magnetskih materijala.
6. Procijeniti naponsku i strujnu opteretivost, te djelotvornost elektrotehničkog proizvoda ovisno o upotrijebljenim materijalima.
7. Izračunati osnovne parametre vodljivih, izolacijskih i magnetskih materijala potrebnih za realizaciju elektrotehničkog proizvoda.
8. Klasificirati materijale elektrotehničkog proizvoda sa stanovišta djelovanja na okoliš, odlaganja i recikliranja.

Opće kompetencije

Poznavanje osnovnih fizikalnih, tehnoloških, mehaničkih, električnih i magnetskih svojstava materijala koji se koriste u elektrotehničkim proizvodima. Sposobnost izbora elektrotehničkih materijala prema željenoj namjeni. Sposobnost prosuđivanja naponske i strujne opteretivosti, te djelotvornosti elektrotehničkog uređaja ovisno o upotrijebljenim materijalima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz 2 nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus od 6 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja sastoje se od međuispita i završnog ispita.
» Konzultacije
  » Nakon svakog predavanja.
» Seminari
  » Na kraju drugog ciklusa predavanja studenti samostalno izrađuju seminarski rad u kojem pokazuju sposobnost povezivanja teoretskog znanja u svezi materijala koji se koriste u elektrotehničkim proizvodima.
» Stručni posjeti
  » Tijekom predavanja studentima se organiziraju dvije stručne posjete tvrtkama koje se bave proizvodnjom i ispitivanjem elektrotehničkih materijala.

Način ocjenjivanja

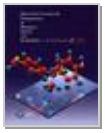
Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Sistematizacija materijala. Osnovna svojstva materijala. Osnovne metode ispitivanja materijala. Standardi.
2. Modeli atoma. Veze među česticama čvrste tvari. Osnovne strukture čvrste tvari.
3. Podjela i osnovna svojstva vodljivih materijala.
4. Vodiči, kabeli, svjetlovodni kabeli.
5. Materijali za električne kontakte i četkice. Materijali za termoelemente, termobimetale i rastalne osigurače.
6. Specijalni vodljivi materijali.
7. Osnovna svojstva i primjene poluvodičkih materijala.
8. Međuispit.
9. Osnovna fizikalna svojstva i podjela magnetskih materijala.
10. Sistematizacija, svojstva i primjene mekih magnetskih materijala.

11. Sistematizacija, svojstva i primjene tvrdih magnetskih materijala.
12. Sistematizacija, svojstva i primjena osnovnih organskih izolacijskih materijala.
13. Sistematizacija, svojstva i primjena osnovnih anorganskih izolacijskih materijala.
14. Zaštita od korozije, katodna zaštita. Izbor i ispitivanje proizvoda glede uvjeta okoliša. Zbrinjavanje odbačenih proizvoda i zaštita okoliša.
15. Završni ispit.

Literatura



W. D. Callister (2000). Fundamentals of Materials Science and Engineering, Wiley

S. O. Kasap (2000). Principles of Electrical Engineering Materials nad Devices, McGraw-Hill

R. E. Hummel (2004). Understanding Materials Science, Springer

G. Gottstein (2004). Physical Foundations of Materials Science, Springer

T. Filetin, F. Kovačiček, J. Indof (2009). Svojstva i primjena materijala, Sveučilište u zagrebu, fakultet strojarstva i brodogradnje

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Materials Science and Engineering, MIT
» Materials Science and Engineering, University of California Berkeley
» Materials Science, Cambridge

Mehatronički sustavi 34383

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Fetah Kolonić

Doc. dr. sc.
Jadranko Matuško

Opis predmeta

Načela mehatroničkog projektiranja. Komponente i sučelja mehatroničkog sustava. Razvojni sustavi, kreiranje aplikacijskog programa, simulacija i rad u realnom vremenu. Zahtjevi na mikroračunalni sustav upravljanja. Integracija inteligentnih senzora u mehatronički sustav. Kriteriji za izbor algoritama upravljanja. Primjena optimalnih, adaptivnih i robusnih algoritama upravljanja. Primjena inteligentnog upravljanja u mehatroničkim sustavima. Stupanj umjetne inteligencije. Mehatronika u procesu proizvodnje, transportnim sustavima, električnim vozilu.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti razliku između klasičnog i mehatroničkog pristupa dizajnu proizvoda.
2. Primijeniti moderne računalne alate u dizajnu mehatroničkih sustava.
3. Objasniti V-postupak dizajna mehatroničkog sustava
4. Dizajnirati upravljački algoritam za dani mehatronički sustav
5. Analizirati utjecaj realne izvedbe upravljačkih algoritama u mehatroničkim sustavima.
6. Primijeniti moderne računalne alate u postupku brze izrade prototipa sustava upravljanja

Opće kompetencije

Razvijanje sustavnog načina razmišljanja u projektiranju mehatroničkog proizvoda. Sposobnost sinergističkog integriranja komponenta u svrhu postizanja visokog stupnja kvalitete i inteligencije mehatroničkog proizvoda.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se izvode u prvom ciklusu nastave (7 tjedana) s tjednim opterećenjem od 2 školska sata.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja sastoje se od: međuispita nakon prvog nastavnog ciklusa, te završnog ispita koji je u formi prezentacije rezultata projekta.
» Seminari
  » Rad na projektnom zadatku obavlja se tijekom drugog nastavnog ciklusa u grupama 2-4 studenta.

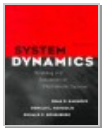
Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	40 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	30 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovni pojmovi i karakteristike mehatroničkih sustava.Primjeri modernih mehatroničkih sustava.
2. Pristupi dizajnu mehatroničkih sustava (top-down, bottom-up, V-pristup). Validacija i verifikacija dizajna.
3. Dizajn mehaničkih komponenti mehatroničkih sustava. CAD alati.
4. Postupci sinteze algoritama upravljanja u mehatroničkim sustavima.
5. Analiza dinamičkog vladanja vozila. Longitudinalna dinamika vozila. Sustav upravljanja longitudinalnim gibanjem vozila.
6. Lateralna dinamika vozila. Sustav upravljanja lateralnom dinamikom vozila.
7. Izvedbeni aspekti upravljačkih algoritalma u mehatroničkim sustavima.
8. Međuispit
9. Rad na projektnom zadatku
10. Rad na projektnom zadatku
11. Rad na projektnom zadatku
12. Rad na projektnom zadatku
13. Rad na projektnom zadatku
14. Rad na projektnom zadatku
15. Završni ispit (prezentacija projekta)

Literatura



S.E. Lishevski (1999). Electromechanical systems, electric machines, and applied mechatronics, CRC Press

P.Vas (1999). Artificial Intelligence-Based Electrical machines and drives, Oxford University Press

O. Kaynak, S. Tosunoglu, M. Ang (1999). Recent advances in Mechatronics, Springer-Verlag

J. Johnson, P. Picton (1995). Mechatronics: Designing Intelligent machines, concepts in artificial intelligence (Vol.1), Butterworth-Heinemann

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Mechatronic design, TU Delft
» Mechatronics, Lund University
» Mechatronic design of motion system, University of Twente
» Measurement systems for mechatronics, University of Twente
» Intelligente Verfahren für Mechatronische Systeme, TU Munchen

Memorijski sustavi 34520

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vlado Sruk

Opis predmeta

Memorijski sustav je jedan od temeljnih dijelova računalnih sustava sa velikim utjecajem na ukupne performanse sustava i važnim ciljem sigurne pohrane podataka. U okviru predmeta razvija se razumijevanje, vrednovanje i oblikovanje memorijskih sustava, analiza arhitektura pojedinih gradivih komponenti od osnovnih poluvodičkih memorija do složenih sustava pohrane podataka. Cilj predmeta je razumijevanje hijerarhije memorijskog sustava, proučavanje utjecaja na računalni sustav, stjecanje znanja za oblikovanje i razvoj memorijskih sustava i upoznavanje novih koncepata pohrane i rukovanja podacima.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti oblikovanje hijerarhije memorijskog sustava i utjecaj na performanse sustava.
2. Objasniti principe rada modernih poluvodičkih i magnetskih memorija.
3. Demonstrirati moderne tehnike oblikovanja memorijskih sustava.
4. Oblikovati podsustave priručne i virtualne memorije.
5. Implementirati algoritme održavanja jednoznačnosti podataka.
6. Oblikovati pouzdane sustave pohrane podataka.
7. Ocijeniti performanse memorijskog sustava.

Opće kompetencije

Studenti razvijaju dubinsko razumijevanje osnovnih koncepata oblikovanja, implementacije i primjene memorijskih sustava, opisno i analitički upoznaju poluvodičke memorije, magnetske i nemagnetske sustave pohrane podataka. Studenti su sposobni analizirati i vrednovati svojstva i rad memorijskih sustava, te primjenjivati različite pristupe poboljšanju i oblikovanju pouzdanih memorijskih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » U tjednima nastave održava se dva 45 mintna predavanja. Naglask na predavanjima je prikaz osnovnih koncepata s primjerima, rješavanje zadataka i diskusije problema.
» Provjere znanja
  » Kontinuirana provjera znanja obuvaća dvije provjere znanja (međuipit - 20% i završni ispit - 45%) te domaće zadaće, kratke provjere znanja i sudjelovanje u nastavi.
» Konzultacije
  » Konzultacije će se održavati u definiranim terminima i sustavom e-učenja.
» Stručni posjeti
  » Tijekom semestra organizirat bit će organiziran stručni posjet podatkovom centru.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	60 %	25 %	50 %	25 %
Kratke provjere znanja	0 %	4 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	6 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	33 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	45 %		
Ispit: Pismeni			50 %	55 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Terminologija. Definicije. Vremenska i prostorna lokalnost pristupa. Hijerarhija memorijskog sustava.
2. Priručne memorije. Održavanje jednoznačnosti. Organizacija memorijskog sustava. Statičke poluvodičke memorije.
3. Arhitekture brzih dinamičkih memorija: SDRAM, DDR, RAMBUS, FCRAM.
4. Postojane i permanentne memorije. ROM, EPROM, FLASH, FERAM, MRAM.
5. Testiranje, pouzdanost i performanse memorijjskog posustava.
6. Memorijski uređaji s direktnim pristupom. Trendovi razvoja tvrdih diskova. Principi zapisa na magnetske površine.
7. Provjera znanja
8. Tvrdi diskovi, RLL kodovi, PRML, organizacija podataka.
9. Svojstva i primjena optičkih i magnetno-optičkih uređaja. CD-ROM, DVD, MO, holografske memorije.
10. Raspršivanje informacija. RAID. Standardi povezivanja: SCSI, IDE, SATA, SCSI, HIPPI, ISCSI, FC.
11. Virtualna memorija. Napredni datotečni sustavi. Održavanje jednoznačnosti podataka.
12. Napredni sustavi pohrane podataka. NAS, SAN.
13. Upravljanje memorijskim sustavom. Virtualizacija, konsolidacija, sigurnost, pouzdanost i raspoloživost.
14. Planiranje kapaciteta i konfiguracija. Arhiviranje. Oporavak od katastrofalnog kvara. Trendovi razvoja.

15. Završni ispit

Literatura

A. K. Sharma (2003). Advanced Semiconductor Memories: Architectures, Designs and Applications, Wiley-IEEE Press

J.M. May (2001). Parallel I/O for High-Performance Computing, Morgan Kaufman

R.Buyya. T. Cortes, Hjin (2001). High Performance Mass Storage and Parallel I/O: Technologies and Applications, Wiley-IEEE Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Memory Devices and Systems, Carnegie Mellon University
» Information Storage Devices and Systems, Carnegie Mellon University
» High-Speed Memory Systems, Carnegie Mellon University

Metode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti 34433

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Vladimir Mikuličić

Prof. dr. sc.
Zdenko Šimić

Opis predmeta

Uvodna razmatranja: determinističke i probabilističke analize. Temeljne postavke i pojmovi teorije pouzdanosti. Pouzdanost, raspoloživost, sigurnost, rizik. Matematički modeli pouzdanosti komponente. Pouzdanost sustava s neovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama. Pouzdanost sustava s ovisnim komponentama. Poteškoće proračuna zbog rezervi, ovisnih kvarova i popravaka. Pouzdanost sustava s rezervom. Markovljevi modeli - općeniti pristup proračunu pouzdanosti i raspoloživosti sustava. Matematički model raspoloživosti komponente. Pouzdanost i raspoloživost sustava s ovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama. Pouzdanost i raspoloživost sustava s popravljivim i zamjenjivim komponentama. Određivanje stacionarne vrijednosti raspoloživosti sustava. Proračuni frekvencije i trajanja stanja sustava. Primjena Monte Carlo simulacije u proračunima pouzdanosti i raspoloživosti. Optimiranje pouzdanosti i raspoloživosti.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Rezimirati dijelove teorije vjerojatnosti i matematičke statistike neophodne za razumijevanje metoda proračuna pouzdanosti i raspoloživosti
2. Analizirati statističke podatke o kvarovima komponenata kako bi se procijenila pouzdanost komponente, model kvara, srednje vrijeme do kvara i eksponencijalni zakon pouzdanosti komponente.
3. Povezati općenite metode proračuna pouzdanosti sustava s neovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama: inspekcijske metode, metoda sređenih događaja, metoda određivanja staza, metoda dekompozicije, metoda staza s najmanjim brojem komponenata i metoda uklanjanja grana u postupcima proračuna pouzdanosti elektroenergetskog sustava
4. Prilagoditi Markovljeve modele za općeniti pristup proračunu pouzdanosti i
5. Modificirati metode za proračun pouzdanost i raspoloživost sustava s ovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama kao i sustava s popravljivim i zamjenjivim komponentama
6. Koristiti približne metode proračuna pouzdanosti
7. Identificirati stacionarne vrijednosti raspoloživosti sustava

8. Procijeniti mogućnosti povećanja pouzdanosti i raspoloživosti sustava

Opće kompetencije

Upoznati i ovladati metodama procjene pouzdanosti i raspoloživosti tehničkih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Konzultacije
» E-učenje

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	1 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	59 %		
Ispit: Pismeni			0 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodna razmatranja: deterministička i probabilistička analize. Temeljne postavke i pojmovi teorije pouzdanosti i analize pouzdanosti. Pouzdanost, raspoloživost, sigurnost, rizik.
2. Pregled dijelova teorije vjerojatnosti i matematičke statistike neophodnih za razumijevanje metoda proračuna pouzdanosti i raspoloživosti.
3. Matematički modeli pouzdanosti komponente. Funkcija razdiobe, funkcija gustoće vjerojatnosti, funkcija nepouzdanosti, funkcija vjerojatnosti, funkcija gustoće vjerojatnosti kvara, funkcije učestalosti i intenziteta kvara, općenita funkcija pouzdanosti. Izbor razdiobe.
4. Uporaba statističkih podataka o kvarovima komponenata u modelima pouzdanosti komponente. Modeli kvara. Srednje vrijeme do kvara. Eksponencijalni zakon pouzdanosti komponente.
5. Pouzdanost sustava s neovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama. Modeli pouzdanosti sustava. Analitičke metode proračuna pouzdanosti sustava sa serijskim i paralelnim modelom pouzdanosti, te sustava s n komponenata od kojih r ili više rade. Srednja vremena do kvara.
6. Općenite metode proračuna pouzdanosti sustava s neovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama: inspekcijske metode, metoda sređenih događaja, metoda određivanja staza, metoda dekompozicije, metoda staza s najmanjim brojem komponenata i metoda uklanjanja grana.
7. Približne metode proračuna pouzdanosti. Parametarska metoda.
8. Provjera znanja
9. Provjera znanja
10. Pouzdanost sustava s ovisnim komponentama: komplikacije zbog rezervi, ovisnih kvarova i popravaka. Pouzdanost sustava s rezervom: Poissonov proces.
11. Markovljevi modeli - općeniti pristup proračunu pouzdanosti i raspoloživosti sustava. Markovljev lanci. Markovljev proces.
12. Pouzdanost i raspoloživost sustava s ovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama. Pouzdanost i raspoloživost sustava s popravljivim i zamjenjivim komponentama. Matematički model raspoloživosti komponente.

13. Određivanje stacionarne vrijednosti raspoloživosti sustava. Uporaba općenitih metoda proračuna pouzdanosti sustava s neovisnim, nepopravljivim i nezamjenjivim komponentama u proračunima stacionarnih vrijednosti raspoloživosti sustava.
14. Proračuni frekvencije i trajanja stanja sustava. Primjena Monte Carlo metode u proračunima pouzdanosti i raspoloživosti.
15. Unaprjeđivanje pouzdanosti i raspoloživosti.

Literatura

Mikuličić, V.; Šimić, Z. (2008). Modeli pouzdanosti, raspoloživosti i rizika u elektroenergetsko sustavu, 1. dio Analitičke metode proračuna pouzdanosti i raspoloživosti, Kigen, Zagreb

Billinton, R.; Allan, R.N (1992). Reliability Evaluation of Engineering Systems: Concepts and Techniques, Pitman Advanced Publishing Program

Endrenyi, J. (1978). Reliability Modeling in Electric Power Systems, John Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Probability Modeling, Carnegie Mellon University
» Reliability Assessment of Electrical Power Systems, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Probabilistic Systems Analysis and Applied Probabi, MIT

Mikroelektroničke komponente 34564

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelj

Prof. dr. sc.
Tomislav Suligoj

Opis predmeta

Elementi za digitalne sklopove. Skalirani MOS tranzistori. Efekti kratkog kanala. Utjecaj parazitnih elemenata. Zasićenje brzine nosilaca. Ograničenja brzine rada tranzistora. Memorijski elementi. Elementi za detekciju slike. MOS kapacitet. Nabojski vezani (CCD) elementi. Izvedba aktivnih svjetlosnih CMOS senzora. Realizacija detektora slike. Poluvodički elementi za ekrane sa aktivnom matricom. Svojstva tankoslojnih tranzistora (TFT). Integracija TFT elemenata. Elementi za komunikacijske sklopove. Napredne silicijske i silicij-germanijske (SiGe) bipolarne tehnologije. Elementi za sklopove niske potrošnje. Silicij na izolatoru (SOI). Integracija različitih elemenata i tehnologija. Tehnologija za sustav na čipu. BiCMOS sklopovi.

Vrsta predmeta

» Elektronika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati zakone napretka poluvodičke tehnologije
2. Objasniti fizikalne principe rada naprednih MOS i bipolarnih tranzistora
3. Objasniti skaliranje MOS struktura
4. Analizirati efekte kratkog kanala
5. Identificirati ograničenja naprednih MOS i bipolarnih tranzistora
6. Povezati utjecaj tehnoloških parametara na električke karakteristike elektroničkih elemenata
7. Usporedtiti napredne izvedbe MOS i bipolarnih struktura

Opće kompetencije

Upoznavanje s poluvodičkim elementima za mikroelektroničke integrirane sklopove i njihove primjene. Povezivanje tehnoloških i električkih karakteristika poluvodičkih struktura.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe
» Demonstracijske vježbe

» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	6 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	9 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Minijaturizacija čipova.
2. Tehnološki koraci u procesiranju čipova.
3. CMOS tehnologija.
4. MOS kapacitet. Energetski dijagram. Područja rada
5. MOS kapacitet. C-U karakteristike.
6. Detektori slike: nabojski vezani (CCD) i aktivni CMOS.
7. Digitalni MOS elementi. Utjecaj napona podloge.
8. Efekti kratkog kanala MOS tranzistora.
9. Zasićenje brzine nosilaca MOS tranzistora. Degradacija pokretljivosti skaliranjem.
10. Silicij na izolatoru (SOI) CMOS.
11. Optimiranje CMOS karakteristika.
12. Izvedba memorijskih ćelija: DRAM i neisparavajuće (flash).
13. Bipolarni tranzistori: izvedba i karakteristike.
14. Bipolarni tranzistori: visokofrekvencijske karakteristike. BiCMOS tehnologija.
15. TFT tranzistori. Tankoslojni (TFT) ekrani.

Literatura

Yuan Taur, Tak H. Ning (2009). Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press

Petar Biljanović (2001). Poluvodički elektronički elementi, Školska knjiga

Sima Dimitrijev (2000). Understanding Semiconductor Device, Oxford Press

Simon Sze, Kwok K. Ng (2007). Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced VLSI Devices, Stanford
» Integrated Circuit Devices, University of California Berkeley

Mikrovalna elektronika 86479

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	38
Auditorne vježbe	7
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	56
Dobar (3)	67
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	89

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Juraj Bartolić

Prof. dr. sc.
Davor Bonefačić

Opis predmeta

Analiza pasivnih i aktivnih mikrovalnih komponenata i sklopova s pomoću raspršnih parametra.

Vrsta predmeta

» Elektronika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti pojam prijenosne linije i raspodijeljenih parametara
2. Projektirati i analizirati mikrotrakastu prijenosnu liniju
3. Analizirati linearnu ili lineariziranu mikrovalnu mrežu
4. Objasniti načela rada pasivnih mikrovalnih sklopova
5. Objasniti načela rada mikrovalnog oscilatora s negativnim otporom
6. Projektirati jednostavno mikrovalno tranzistorsko pojačalo

Opće kompetencije

Razumijevanje prijenosnih struktura s raspodijeljenim parametrima i fenomena vezanih uz refleksiju EM valova. Sposobnost projektiranja osnovnih mikrovalnih pasivnih i aktivnih sklopova. Ovladavanje programskim paketima i mikrovalnim mjerenjima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju tijekom 15 tjedana. U osmom se tjednu održava međuispit.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja na kraju svakog predavanja. Jedan međuispit + završni ispit (pismeni i usmeni).
» Auditorne vježbe
  » Uključene u predavanja.
» Laboratorijske vježbe

» Konzultacije
» Održavaju se prema potrebi.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. prijenosne linije, raspodijeljeni parametri
2. Smithov dijagram
3. mikrotrakaste linije, diskontinuiteti
4. mikrovalne mreže
5. raspršni parametri, graf toka signala
6. dvoprolazne i troprolazne mreže, cirkulatori, djelila snage
7. četveroprolazne mreže, hibridi, usmjerni sprežnici
8. međuispit
9. titrajni krogovi, mikrovalni rezonatori
10. mikrovalni poluvodički elementi (Schottkyjeva dioda, PIN dioda, varaktor, IMPATT dioda, Gunnov element)
11. mikrovalni poluvodički elementi (bipolarni tranzistor, MESFET, HEMT)
12. mikrovalni integrirani sklopovi
13. mikrovalna tranzistorska pojačala, stabilnost
14. mikrovalni oscilatori s negativnim otporom
15. mikrovalni tranzistorski oscilatori

Literatura

Bartolić, J. (2011). Mikrovalna elektronika, Graphis

Pozar, D.M. (2004). Microwave Engineering, 3rd ed., J. Wiley

Collin, R.E. (2000). Foundations for Microwave Engineering, 2nd ed., Wiley-IEEE Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Microwave Engineering in Communications, Chalmers University
» Microwave and Millimeter Wave Circuits (261), UCLA
» Labor Hochfrequenztechnik (389.087), TU Wien
» Radio Frequency Engineering:Circuit Design(389.080, TU Wien
» Microwave Circuits (ECE524H1), University of Toronto
» Radio Frequency Circuits, TU Munchen
» Microwave Engineering, Royal Instutute of Technology Stockholm

Mjerenja u tehnološkim procesima 34405

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30

Izvođači predavanja
Doc. dr. sc. Luka Ferković
Dr. sc. Alan Šala

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Roman Malarić

Opis predmeta

Mjerenje u sklopu tehnološkog i proizvodnog procesa. Načela djelovanja i podjela osjetila i mjernih pretvornika s obzirom na njihova fizikalno-kemijska svojstva i pretvorbu energije. Osjetila pomaka, zakreta, vibracija, sile i naprezanja. Inkrementalna optička i kapacitivna osjetila. Otpornička, kapacitivna i induktivna osjetila s digitalnim izlazom. Mjerenje momenta, broja okretaja, brzine i ubrzanja. Infracrvena osjetila temperature i pomaka. Piezoelektrički i Peltierovi elementi. Mjerenje protoka zraka i plinova (air-flow i mass air-flow sensor) vrućom žicom. MEMS i NEMS pretvornici (micro and nano electro-mechanical systems).Primjena pojačala u mjernim uvjetima visoke točnosti; pojačala s upravljivim pojačanjem, diferencijalna i instrumentacijska pojačala, visokozahtjevna operacijska pojačala (niskošumna, malog napona ili struje posmaka, velikog ulaznog otpora). Pretvorba napona u struju, pretvorba struje u napon, pretvorba naboja u napon (nabojska pojačala). Primjena mjernih pojačala u mosnim spojevima;

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati procese u tehnološkim sustavima
2. Razumijeti terminologiju mjernih sustava
3. Definirati komponete mjernog sustava
4. Analizirati mjernu nesigurnost
5. Projektirati mjerni sustav
6. Testirati mjerne sustave

Opće kompetencije

Predmet je usmjeren na upoznavanje i razumijevanje mjerenja kao dijela proizvodnog procesa. Predmet će obuhvatiti načela djelovanja osjetila i mjernih pretvornika, njihovu primjenu pa će studenti biti osposobljeni slagati mjerne pretvornike u mjerni lanac, ostvariti mjerni sustav s pretvornicima, te analizirati mjerne rezultate.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja će se odvijati u predavaonici koristeći različite oblike nastave poput powerpoint prezentacija, flash filmova te uporabom ostalih prezentacijskih oblika. Neka predavanj će biti organizirana od gostujućih predavača iz industrije.
» Provjere znanja
  » Testovi će se odvijati nakon svakog ciklusa predavanja.
» Demonstracijske vježbe
  » Nekoliko demonstracijskih vježbi će komplementirati predavanjima
» Seminari
  » Studenti će morati napisati jedan do dvaseminara tijekom semestra u kojem će opisati pojedine aspekte predmeta
» E-učenje
  » Prezentacije kao i dodatni materijali će se staviti na web poslužitelj koji će služiti za dodatno učenje studentima
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Zainteresirani studenti će moći raditi i na zajedničkim projektima.
» Stručni posjeti
  » Studenti će posjetiti nekoliko partnera iz industrije gdje će saznati o mogućnosti korištenja znanja stečenog na ovom kolegiju.

Način ocjenjivanja

	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
Vrsta provjere	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	50 %	20 %	0 %	0 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Ispit: Pismeni			0 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Mjerenje u sklopu tehnološkog i proizvodnog procesa. Načela djelovanja i podjela osjetila i mjernih pretvornika s obzirom na njihova fizikalno-kemijska svojstva i pretvorbu energije
2. Osjetila pomaka, zakreta, vibracija, sile i naprezanja.
3. Inkrementalna optička i kapacitivna osjetila. Otpornička, kapacitivna i induktivna osjetila s digitalnim izlazom.
4. Mjerenje momenta, broja okretaja, brzine i ubrzanja.
5. Infracrvena osjetila temperature i pomaka. Piezoelektrički i Peltierovi elementi. Mjerenje protoka zraka i plinova (air-flow i mass air-flow sensor) vrućom žicom.
6. MEMS i NEMS pretvornici (micro and nano electro-mechanical systems).
7. Primjena pojačala u mjernim uvjetima visoke točnosti; pojačala s upravljivim pojačanjem, diferencijalna i instrumentacijska pojačala, visokozahtjevna operacijska pojačala (niskošumna, malog napona ili struje pomaka, velikog ulaznog otpora).
8. PID regulatori. Sklopovi za mjerenje i postavljanje vremenskih intervala.
9. Slaganje pretvornika u mjerni lanac; osvrt na obradbu i prijenos mjernih signala do nadzorno-upravljačkog mjesta, otklanjanje smetnji i pogrješaka.

10. Osnove inteligentnih mjerenja.
11. Daljinski nadzor i vizualizacija mjernih i procesnih veličina (SCADA sustavi).
12. Distribuirani mjerni sustavi.
13. Programska potpora za mjerne sustave
14. Kontrolne zadaće i eksperimentalni rad
15. Kontrolne zadaće i eksperimentalni rad

Literatura

Roman Malarić (2011). Instrumentation and Measurement in Electrical Engineering, BrownWalker Press

R. Northrop (1997). Introduction to instrumentation and measurements R. Northrop, CRC Press

J. Webster (1997). Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Messsystem- und Sensortechnik, Cambridge
» Prozessleittechnik, TU Wien
» Messsystem- und Sensortechnik, TU Munchen

Mjerna tehnika

86480

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	26
Laboratorijske vježbe	4
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	73
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Damir Ilić

Prof. dr. sc.
Roman Malarić

Opis predmeta

Osnove mjerenja. Analogni i digitalni mjerni uređaji: područja primjene, ograničenja. Mjerni uređaji s A/D pretvornicima. Princip kvantiziranja. Prijenosna funkcija i pogrješke kvantiziranja. A/D pretvornici s višestrukim pilastim naponom, s pretvorbom napona u frekvenciju, Σ-Δ. Parametri pretvornika, ograničenja i točnost mjerenja. D/A pretvornici: prijenosna funkcija i kodiranje, parametri. Programabilni uređaji i sučelja. Digitalni mjerni uređaji (multimetri, višekanalni, precizni, elektrometri): parametri uređaja i kakvoća rezultata. Sučelja za paralelni prijenos: GPIB (IEEE-488), VMEbus/VXIbus te PXI sučelje. Upravljački programi (driveri) za mjerne uređaje (SCPI, IVI, VISA). Točnost i utjecajne veličine. Interferencije i oklapanja. Šum i otklanjanje šuma. Mjerenje malih dc napona i struja i njihove primjene. Mjerenje vrlo malih impedancija i vrlo velikih impedancija. Mjerenje otpornosti (polu)vodljivih materijala. Primjene.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati potrebne karakteristike digitalnih uređaja za pojedine primjene
2. Razlikovati različite tipove A/D pretvornika
3. Primijeniti različita mjerna sučelja upravljana računalom
4. Analizirati mogućnosti i ograničenja primjene modernih mjernih uređaja i mjernih sustava
5. Razviti nove automatizirane mjerne metode
6. Zaključiti o mogućim poboljšanjima točnosti mjerenja za pojedine primjene

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za primjenu mjernih uređaja, posebice digitalnih, u inženjerskoj praksi i automatiziranim mjernim metodama, uz analizu utjecajnih veličina na rezultate mjerenja. Daje osnovna znanja o parametrima i ograničenjima digitaliziranih podataka te utjecaja na točnost mjerenja. Razrađuje ostvarivanje i programiranje mjernih sustava upravljanih računalom, primjenu mjeriteljski orijentirane programske podrške i virtualnih mjernih uređaja. Obrađuje elemente mjerne tehnike koji utječu na točnost pri mjerenju malih napona, struja i impedancija, te velikih impedancija i njihovih primjena.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima
  » Kad god je to moguće.
» Demonstracijske vježbe
  » Kad god je to moguće.
» Konzultacije
» Programske vježbe
  » Lab Windows/CVI LabVIEW

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	100 %	10 %	100 %	10 %
Domaće zadaće	50 %	10 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	30 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			40 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Osnove mjerenja. Analogni i digitalni mjerni uređaji: područja primjene, ograničenja.
2. Mjerni uređaji s A/D pretvornicima. Princip kvantiziranja. Prijenosna funkcija i pogrješke kvantiziranja.
3. A/D pretvornici s višestrukim pilastim naponom, s pretvorbom napona u frekvenciju, Sigma-Delta.
4. Parametri pretvornika, ograničenja i točnost mjerenja. D/A pretvornici: prijenosna funkcija i kodiranje, parametri.
5. Digitalni mjerni uređaji (multimetri, višekanalni, precizni, elektrometri): parametri uređaja i kakvoća rezultata.
6. Sučelja za paralelni prijenos: GPIB (IEEE-488), VMEbus/VXIbus. Računalni instrumenti. Ostvarivanje virtualnih instrumenata i grafičkih korisničkih sučelja.
7. Upravljanje i programiranje sučelja. Upravljački programi (driveri) za instrumente (SCPI, IVI, VISA). TCP/IP komunikacija. Normiranje sučelja.

8. Međuispit.
9. Točnost i utjecajne veličine. Interferencije i oklapanja. Šum i otklanjanje šuma.
10. Mjerenje malih dc napona i struja. Termoelektromotorne sile. Primjene.
11. Mjerenje vrlo malih impedancija. Mjerenje vrlo velikih impedancija. Primjene.
12. Mjerenje otpornosti (polu)vodljivih materijala. Mjerenje ostalih svojstava materijala i primjene.
13. Laboratorijska vježba 1.
14. Laboratorijska vježba 2.
15. Završni ispit.

Literatura

V. Bego (2003). Mjerenja u elektrotehnici, Graphis, Zagreb

J. McGhee, W. Kulesza, M.J. Korczyński, I.A. Henderson (2001). Measurement Data Handling, vol. 1 and vol. 2, Technical University of Lodz

J. M. Pieper (1998). Standard Commands for Programmable Instruments, ACEA, Wierden, The Netherlands

K. James Woburn (2000). PC Interfacing and Data Acquisition: Techinques for Measurements, Instrumentation and Control, MA: Butterworth-Heinemann

Robert H. Bishop (2003). Learning With Labview 7 Express, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Measurement Technology, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Digitale Measurement Systems, University of Twente
» Verteilte Messsysteme, TU Munchen

Mobilna robotika 34372

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	30

Izvođač predavanja

Dr. sc. Marija Đakulović

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Studenti koji su položili pismeni ispit ocjenom izvrstan (5) i vrlo dobar (4) nisu obvezni polagati usmeni ispit.

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ivan Petrović

Opis predmeta

Uvodna razmatranja o mobilnim robotima: osnovni pojmovi, definicije, klasifikacije, povijesni razvoj, primjene i primjeri mobilnih robota. Sklopovske izvedbe mobilnih robota: pogonski mehanizmi, aktuatori, senzori, upravljačka elektronika. Nevizualni i vizualni percepcijski senzori. Obradba i interpretacija signala senzora robota. Fuzija informacija više senzora robota radi povećanja kakvoće i robusnosti njegove navigacije kroz prostor. Strukture sustava upravljanja i navigacije. Metode i algoritmi sustava upravljanja i navigacije za izbjegavanje prepreka, pretraživanje nepoznatog prostora, izgradnju karte prostora te za lokalizaciju i planiranje putanje robota. Uvod u samoučeće mobilne robote i komunikaciju robota i čovjeka. Osnove koordinacije rada više autonomnih mobilnih robota.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Grupirati mobilne robote po raznim kriterijima
2. Analizirati pogonske mehanizme i senzorske sustave prikladne za mobilne robote u ovisnosti o primjeni
3. Integrirati senzore i aktuatore s ugradbenim računalnim sustavom na mobilnog robota
4. Razviti algoritme fuzije senzora
5. Razviti algoritme planiranje gibanja
6. Razviti algoritme lokalizacije mobilnih robota
7. Razviti algoritme izgradnje 2D karte prostora

Opće kompetencije

Studenti ovladavaju glavnim načelima izvedbe autonomnih mobilnih robota te stječu temeljna znanja za projektiranje i razvoj sustava upravljanja i navigacije mobilnih robota.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja su organizirana u dva ciklusa.

» Konzultacije
» Prema dogovoru.
» Seminari
» Studenti izrađuju 4 seminara: •Seminar 1: Umjeravanje odometrijskeg sustava mobilnog robota •Seminar 2: Izgradnja mrežaste karte zauzeća prostora primjenom Bayesovog pravila •Seminar 3: Lokalizacija mobilnog robota primjenom Kalmanova filtra i sonara •Seminar 4: Planiranje gibanja mobilnog robota

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				20 %

Napomena / komentar:
Sva su četiri seminara obvezna.

Tjedni plan nastave

1. Uvodna razmatranja o mobilnim robotima: osnovni pojmovi, definicije, klasifikacije, povijesni razvoj, primjene i primjeri mobilnih robota.
2. Sklopovske izvedbe mobilnih robota, pogonski mehanizmi, aktuatori. Lokomocija mobilnih robota.
3. Kinematika mobilnih robota.
4. Propriocepcijski i nevizualni percepcijski senzori mobilnih robota.
5. Vizualni percepcijski senzori mobilnih robota.
6. Obradba i interpretacija signala senzora robota. Mjerna nesigurnost.
7. Fuzija informacija više senzora robota radi povećanja kakvoće i robusnosti njegove navigacije kroz prostor.
8. Međuispit.
9. Strukture sustava upravljanja i navigacije.
10. Algoritmi planiranja globalne putanje mobilnog robota u prostoru.
11. Algoritmi za izbjegavnje prepreka i praćenje globalne putanje.
12. Relativna i apsolutna lokalizacija mobilnog robota u prostoru.
13. Modeliranje prostora: mrežaste karte popunjnosti, karte geometrijskih značajki, topološke karte, hibridne karte.
14. Uvod u samoučeće mobilne robote i komunikaciju robota i čovjeka. Osnove koordinacije rada više autonomnih mobilnih robota.
15. Završni ispit.

Literatura

Ivan Petrović (2010). Mobilna robotika - predavanja, FER - Zavod za APR

Roland Siegwart, Illah Nourbakhsh and Davide Scaramuzza (2011). Introduction to Autonomous Mobile Robots, The MIT Press

Gregory Dudek and Michael Jenkin (2000). Computational Principles of Mobile Robots, Cambridge University Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Robotics, AI Planning Systems, IEEE & ACM Computing Curricula
» Autonomous Mobile Robots, Manchester University and UMIST
» Autonomous Mobile Robotics, ETH Zurich

Mobilni Internet 34453

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60,5
Vrlo dobar (4)	75,5
Izvrstan (5)	89,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mislav Grgić

Opis predmeta

Pregled radijskih mreža i tehnologija. Prijenos podataka u GSM, GPRS, EDGE i UMTS mreži. Uvođenje Internet protokola (IP) u mobilne mreže. Radijski IP. IP mobilne mreže četvrte generacije. Ad hoc mreže i Mobile IPv6. Kvaliteta usluge u mobilnom okruženju. Usluge u IP mobilnim mrežama. Komunikacija između WLAN i UMTS mreže. Specifičnosti kodiranja i prijenosa videosignala u IP mobilnim mrežama. Postupci prilagodbe sustava za distribuciju multimedijskih sadržaja.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Baratati temeljnim pojmovima i znanjima vezanim uz IP mobilne komunikacije
2. Usporediti radijske mreže i tehnologije
3. Usporediti prijenos podataka u GSM, GPRS, EDGE i UMTS mreži
4. Argumentirati uvođenje Internet protokola (IP) u mobilne mreže
5. Definirati IP mobilne mreže četvrte generacije, ad hoc mreže i mobilni IPv6
6. Planirati kvalitetu usluge (QoS) u mobilnom okruženju
7. Analizirati specifičnosti kodiranja i prijenosa videosignala u IP mobilnim mrežama
8. Analizirati postupke prilagodbe sustava za distribuciju multimedijskih sadržaja

Opće kompetencije

Usvajanje temeljnih pojmova i znanja vezanih uz IP mobilne komunikacije.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja

» Seminari
» Studentski projekti.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	45 %	0 %	0 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Pregled radijskih mreža i tehnologija.
2. Prijenos podataka u GSM, GPRS, EDGE i UMTS mreži.
3. Uvođenje Internet protokola (IP) u mobilne mreže. Zahtjevi, problemi, normizacija.
4. Radijski IP, značajke, modeliranje i upravljanje.
5. IP mobilne mreže četvrte generacije. Arhitektura 4G mreža. NTRG. Ad hoc mreže i Mobile IPv6.
6. Održavanje međuispita.
7. Kvaliteta usluge u mobilnom okruženju. DiffServ i IntServ usluge.
8. Komunikacija između WLAN i UMTS mreže. Arhitektura sustava. Mogućnosti interkonekcije.
9. Usluge u IP mobilnim mrežama. Upravljanje dostupnošću, multimedijske poruke, usluge temeljene na određivanju lokacije, mobilni ured, mobilno trgovanje, push-usluge.
10. Primjeri videokomunikacijskih usluga. Mrežni uređaji za mobilni pristup Internetu.
11. Specifičnosti kodiranja i prijenosa videosignala u IP mobilnim mrežama. Prilagodba algoritama za kompresiju značajkama radijskih sustava.
12. Nadomještanje pokreta, hijerarhijsko kodiranje, postupci upravljanja brzinom prijenosa.
13. Postupci prilagodbe sustava za distribuciju multimedijskih sadržaja. Transkodiranje videosignala.
14. Uzroci i vrste pogrešaka u radijskom kanalu, utjecaj na kvalitetu usluge.
15. Prezentacije studentskih projekata.

Literatura

A. Jamalipour (2003). The Wireless Mobile Internet: Architectures, Protocols and Services, John Wiley & Sons, Chichester

B. Patil (2003). IP in Wireless Networks, Prentice Hall, Upper Saddle River

L. Hanzo, P.J. Cherriman, J. Streit (2001). Wireless Video Communications: Second and Third Generation Systems and Beyond, John Wiley & Sons, Chichester

S. Dixit, R. Prasad (2003). Wireless IP and Building the Mobile Internet, Artech House, Boston

A. K. Salkintzis (2004). Mobile Internet: Enabling Technologies and Services, CRC Press, Boca Raton

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Mobile IP, University of Twente
» Advanced Internet Technology, Chalmers University
» Mobiler Internet-Zugang / Mobile Multimediakommuni, TU Berlin

Modeliranje i simulacija pogona elektroenergetskog sustava 34497

Nositelj

Prof. dr. sc.
Sejid Tešnjak

ECTS bodovi	**4,0**
Engleski jezik	**R1**
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Modeliranje dinamike elektroenergetskog sustava. Postavljanje i rješavanje diferencijalnih jednadžbi elektroenergetskog sustava. Blok dijagrami elemenata sustava. Parametri koji su najznačajniji za dinamičko vladanje elemenata EES-a i EES-a u cjelini. Određivanje i identifikacija najznačajnijih parametara. Modeliranje hidroelektrana (kanala, cjevovoda, vodne komore, vodnih turbina, turbinskih regulatora). Modeliranje termoelektrana (generatora pare, parnih turbina, plinskih turbina, kombiniranih procesa, turbinskih regulatora). Modeli sinkronog generatora višeg reda (generator u paralelnom pogonu s elektroenergetskim sustavom i generator u otočnom radu). Modeli potrošača. Modeliranje EES-a za istraživanje promjena frekvencije u sustavu. Modeliranje EES-a za istraživanje promjena napona u sustavu. Višestrojni dinamički model EES-a s obzirom na kutnu i naponsku stabilnost.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Nabrojati dinamička svojstva EES-a
2. Objasniti dinamičku strukturu EES-a
3. Prikazati jednostavni nelinearni model hidroelektrane
4. Prikazati jednostavni nelinearni model termoelektrane
5. Objasniti regulaciju sinkronih generatora s obzirom na dinamiku EES-a
6. Dizajnirati dinamičke modele potrošača
7. Modificirati model EES-a s obzirom na promjene frekvencije i napona
8. Objasniti parametre sustava nakon poremećaja

Opće kompetencije

Razumijevanje načina izrade dinamičkih modela elemenata elektroenergetskog sustava kao i sustava u cjelini. Razumjevanje veze između istraživanog problema i razvoja odgovarajućeg matematičkog modela. Sposobnost određivanja najvažnijih parametara potrebnih za razvoj dinamičkih modela elektroenergetskog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Tjedno 2 sata.
» Provjere znanja
  » Tri kratke provjere znanja
» Auditorne vježbe
  » Tjedno jedan sat. Rješavanje numeričkih zadataka.
» Konstrukcijske vježbe
  » izrada modela pojedinih elemenata EESa.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	2 %	4 %	0 %	4 %
Kratke provjere znanja	0 %	9 %	0 %	9 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Prisutnost	0 %	2 %	0 %	2 %
Međuispit: Pismeni	16 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	16 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				25 %

Tjedni plan nastave

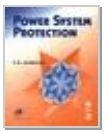
1. Linearni i nelinearni modeli hidroelektrana
2. Dinamička svojstva elektroenergetskog sustava
3. Dinamička struktura elektroenergetskog sustava
4. Utvrđivanje statičkih i dinamičkih parametara elektroenergetskog sustava s obzirom na pogonska stanja
5. Linearni i nelinearni modeli termoenergetskih objekata
6. Regulirani sinkroni generatori
7. Hidrogeneratori
8. Turbogeneratori
9. Blok-transformatori
10. Dinamički modeli potrošača
11. Simulacija pogona elektroenergetskog sustava s obzirom na promjene frekvencije i napona
12. Višestrojni model elektroenergetskog sustava s obzirom na kutnu i naponsku stabilnost
13. Simulacija oporavka elektroenergetskog sustava nakon poremećaja
14. Dinamička simulacija događaja u elektroenergetskom sustavu tijekom i nakon tzv. black-outa
15. Korištenje komercijalnih programskih paketa za modeliranje dinamike elektroenergetskog sustava

Literatura

P.M.Anderson, A.A.Fouad (2002). Power System Control and Stability, John Wiley & Sons Inc

A.W. Ordys, A.W. Pike, M.A. Johnson, R.M. Katebi and M.J. Grimble (1994). Modeling and Simulation of Power Generation Plants;;;, Springer Verlag

Damian Flynn (2003). Thermal Power Plant Simulation and Control;;;, The Institution of Electrical Engineers



Anderson, P.M (1999). Power system protection, IEEE Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power System Simulation, TU Wien
» Dynamische Netzsimulation, TU Berlin
» Advanced Power System Modelling and Control, NU Singapore
» Special Topics in Systems and Control: Engineering, Carnegie Mellon University
» Power System Dynamics, Manchester University and UMIST
» Power System Dynamics, EPFL Lausanne

Modeliranje i simuliranje sustava 34376

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Željko Ban

Opis predmeta

Pregled matematičkih i grafičkih metoda opisa dinamičkih sustava. Bond grafovi. Metode određivanja matematičkog modela i parametara matematičkog modela. Primjeri modeliranja realnih procesa. Modeliranje sustava s raspodjeljenim parametrima. Modeliranje sustava s diskretnim događajima. Simuliranje dinamičkih sustava blokovski orjentiranim jezicima. Metode numeričke integracije. Metode numeričkog optimiranja.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Nabrojati metode matematičkog i grafičkog opisa dinamičkih sustava
2. Objasniti dinamičke promjene u sustavu na osnovi matematičkog modela
3. Primijeniti fizikalne zakonitosti za opis sustava diferencijalnim jednadžbama, jednadžbama diferencija, prijenosnim funkcijama, jednadžbama u prostoru stanja
4. Upotrijebiti matematički opis sustava za izradu blokovskih shema, grafa toka signala, veznih grafova
5. Analizirati ponašanje sustava u stacionarnom stanju i tijekom prijelazne pojave
6. Identificirati parametre sustava temeljem mjerenja na relanom sustavu
7. Povezati modele raznorodnih sustava u jedinstveni model
8. Procijeniti vjerodostojnost modela temeljem procjene stacionarnih stanja i usporedbe s odzivom realnog sustava

Opće kompetencije

Upoznavanje studenata sa svrhom i metodama modeliranja. Osposobljavanje za izradu modela dinamičkih sustava s koncentriranim i raspodjeljenim parametrima te uvod u problematiku sustava s diskretnim događajima. Osposobljavanje za simuliranje sustava blokovski orjentiranim jezicima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Jedno predavanje od dva sata tjedno
» Provjere znanja
» Konzultacije
  » Nakon svakog predavanja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Za izlazak na završni ispit potrebno je predati sve domaće zadaće i skupiti najmanje 50% bodova.

Tjedni plan nastave

1. Pregled tematskih cjelina, literatura, organizacija provedbe nastave i ispita. Uloga modeliranja. Pregled vrsta procesa. Pregled vrsta modela. Ekvivalencije među modelima. Oblici matematičkog opisa dinamičkih sustava. Standardne strukture opisa. Transformacije među opisima. (Diferencijalna jednadžba, prijenosna funkcija, prostor stanja, jednadžbe diferencija, prijenosne funkcije i opis u prostoru stanja diskretnih sustava, rekurzivne jednadžbe).
2. Grafički prikaz dinamičkih sustava. (Blokovska shema, graf toka signala, bond graf). Primjeri. Prijelaz iz grafičkih u matematičke opise sustava i obratno. Primjeri direktnog opisa sustava u prostoru stanja iz blokovske sheme i bond grafa.
3. Određivanje matematičkog modela procesa polaženjem od fizikalnih zakonitost, postavljanjem fenomenoloških jednadžbi i jednadžbi dinamičke ravnoteže.
4. Matematičko modeliranje procesa iz područja linearnog i rotacijskog gibanja.
5. Modeliranje procesa zasnovanih na dinamici fluida i toplini.
6. Modeliranje električnih sustava. Modeliranje signala opisanih analitičkim funkcijama.
7. Modeliranje sustava s raspodjeljenim parametrima. Opis parcijalnim diferencijalnim jednadžbama. Primjeri
8. Međuispit.
9. Primjena metode konačnih elemenata kod opisa sustava s raspodjeljenim parametrima. Primjeri.
10. Simuliranje dinamičkih sustava blokovskih orjentiranim jezicima. Metode numeričke integracije.
11. Određivanje parametara modela realnih dinamičkih sustava. Pregled metoda identifikacije parametara, određivanje parametara modela postupkom optimiranja.

12. Numeričke metode optimiranja bez ograničenja. Metoda raspolavljanja, zlatni rez, simplex metoda.
13. Gradijentne metode optimiranja. Optimiranje sograničenjima. Uvođenje kaznene funkcije.
14. Opis sustava s diskretnim događajima.
15. Završni ispit.

Literatura

D. J. Cloud (1998). Applied Modeling and Simulation: An Integrated Approach to Development and Operation, McGraw-Hill

D. C. Karnopp, D. L. Margolis, R. C. Rosenberg (2000). System Dynamics: Modeling and Simulation of Mechatronic Systems, John Wiley & sons, Inc

Ž. Ban, J. Matuško, I. Petrović (2010). Primjena programskog sustava Matlab za rješavanje tehničkih problema, Graphis, Zagreb

H. S. Sarjoughian, F. E. Cellier (2001). Discrete Event Modeling and Simulation Technologies: A Tapestry of Systems and AI-Based Theories and Methodologies, Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Modeling and Simulation I/II., University of California Berkeley
» Systems Modelling and Simulation, University of Toronto
» Modeling Dynamics and Control I, MIT
» Modeling Dynamics and Control II, MIT
» Modeling and Simulation of Dynamic Systems, MIT

Multimedijske arhitekture i sustavi 34427

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođači predavanja	
Dr. sc. Josip Knezović	
Dr. sc. Martin Žagar	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mario Kovač

Doc. dr. sc.
Hrvoje Mlinarić

Opis predmeta

Arhitekture multimedijskih sustava. Tehnologije i procesi u multimedijskim sustavima: kompresija, prijenos i pohrana, zaštita podataka i poslovni modeli. Međuovisnost navedenih tehnologija u stvarnim sustavima. Načini uspostavljanja i uvođenja poslovnih modela u korištenju multimedijskih sadržaja.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti arhitekture multimedijskih sustava
2. Analizirati zahtjeva na računalno komunikacijske resurse
3. Objasniti osnove ljudskog sustava osjetila i njihov utjecaj na metode kompresije i multimedijske algoritme
4. Dizajnirati sustava za multimedijske aplikacije i usluge
5. Analizirati troškove i pogodnosti poslovni sustavi za korištenje multimedijskih sadržaja i usluga.
6. Kreirati multimedijski sustava

Opće kompetencije

Studenti će dobiti dobre teoretska i praktična znanja iz kompresije podataka i multimedijskih sustava te će biti sposobni donositi odluke pri projektiranju, uvođenju i komercijalizaciji multimedijskih sustava i sustava koji koriste multimedijske usluge.

Oblici nastave

» Predavanja
  » jedanputa tjedno po tri sata predavanja.

» Provjere znanja
  » međuispit i završni ispit.
» Demonstracijske vježbe
  » MicroBlaze računalni sustav
» Seminari
  » Izvedba testnog multimedijskog sustava te definiranje poslovnih pravila za njegovo korištenje.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	0 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	100 %

Napomena / komentar:
Način bodovanja biti će objašnjen na prvom predavanju.

Tjedni plan nastave

1. Arhitekture multimedijskih sustava. Analiza medija. Analiza zahtjeva na računalno komunikacijske resurse.
2. Tehnologije i procesi u multimedijskim sustavima: kompresija, prijenos i pohrana, zaštita podataka i poslovni modeli. Međuovisnost navedenih tehnologija u stvarnim sustavima.
3. Osnove ljudskog sustava osjetila i njihov utjecaj na metode kompresije i multimedijske algoritme. Najvažnije norme.
4. Kompresija podataka: Izvedbene tehnologije. Definiranje zahtjeva na dijelove sustava (procesor, memorijski sustav, vanjski moduli,...). Performanse pojedinih tehnologija.
5. Arhitekture procesora za podršku multimedijskim aplikacijama.
6. Podrška za multimediju unutar operativnih sustava. Organizacija sustava za multimedijske aplikacije i usluge.
7. Raspodjela i izvršavanje multimedijskih usluga na programsko-sklopovskim podsustavima. Sustavi za prijenos te sustavi za pohranu podataka. Videokonferencijski sustavi.
8. Međuispit
9. Multimedijski sustavi na mobilnim platformama i platformama sa ograničenim resursima.
10. Interoperabilnost raznorodnih multimedijskih sustava i usluga.
11. Zaštita multimedijskih podataka. Sustavi za upravljanje pravima korištenja.
12. Poslovni sustavi za korištenje multimedijskih sadržaja i usluga. Analiza troškova i pogodnosti. Načini uspostavljanja i uvođenja poslovnih modela u korištenju multimedijskih sadržaja.
13. Izvedba testnog multimedijskog sustava te definiranje poslovnih pravila za njegovo korištenje.
14. Izvedba testnog multimedijskog sustava te definiranje poslovnih pravila za njegovo korištenje.
15. Završni ispit

Literatura

Multimedia Systems Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt Springer 2004

Multimedia Systems, Standards, and Networks Atul Puri (Editor), Tsuhan Chen (Editor) Marcel Dekker 2000

Multimedia Systems Collyer/Christie Addison Wesley 2005

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Multimedia Systems, Cambridge
» CE-HCI10 Multimedia systems, IEEE & ACM Computing Curricula
» Multimedia Retrieval, ETH Zurich

Multisenzorski sustavi i lokomocija 34546

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vladimir Medved

Opis predmeta

Pojam robotike kao inteligentne veze od percepcije k akciji. Analogija s biosustavima. Senzori vida. Optoelekroničke metode mjerenja i zapremanja scene. Fotogrametrijske transformacije i algoritmi. Modeliranje okruženja. Mjerenje sila, raspodjele pritiska i taktilni senzori. Ostali senzorski modaliteti uključivo elektromiografiju. Integriranje senzorskih modaliteta. Kinematika, biomehanika i modeliranje pokreta kod biosustava. Lokomocija. Medicinske i sportske primjene i dijagnostika. Umjetni mišić: ostvarivost. Proteze: kibernetički i motorički aspekti i funkcionalnost. Simuliranje pokreta i prividna stvarnost.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati biološki fenomen ljudskog kretanja sa interdisciplinarnog gledišta
2. Objasniti stjecanje i interpretaciju kvantitativnih pokazatelja ljudskog kretanja
3. Upotrijebiti suvremene tehničke sustave za mjerenje, analizu i dijagnostiku ljudskog kretanja
4. Identificirati i klasificirati stanja ljudske lokomocije na temelju mjernih veličina
5. Kreirati tehničke protokole kao potporu analizi i dijagnostici ljudskog kretanja, u medicini i/ili sportu
6. Odabrati i preporučiti moderne tehničke sustave/uređaje za biomehaničku procjenu ljudske lokomocije, zdrave i/ili patološke

Opće kompetencije

Ovladavanje suvremenom metodologijom mjerenja i analize ljudskog kretanja sa stručno-tehničkog, znanstvenoistraživačkog i dijagnostičkog stajališta, u domenama medicine i sporta. Stvaranje temelja za interdisciplinarni pristup studiju bioloških sustava odgovornih za ljudsku lokomociju. Usvajanje vještina komunikacije i suradnje sa stručnjacima drugih struka poput liječnika i kineziologa.

Oblici nastave

» Predavanja
  » ex cathedra, PP prezentacije, povremeno kratke video prezentacije
» Provjere znanja
  » pismeni kolokviji i ispiti tipa kratki esej na nekoliko pitanja i usmeni kao dio završnog ispita
» Demonstracijske vježbe
  » prikaz mjernih i postupaka analize i dijagnostike ljudske lokomocije u laboratoriju za biomehaniku ljudskog kretanja (Kineziološki fakultet)
» Ostalo
  » Sudjelovanje u nastavi
» Stručni posjeti
  » pedobarografski laboratorij (Poliklinika Peharec – zagrebački laboratorij), centar za izokinetičku dijagnostiku (Cybex centar), laboratoriju za evocirane potencijale (Neurološka klinika, KBC Rebro)

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	50 %	10 %	50 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje
2. Biološki i umjetni vid
3. Biomehanika lokomocije i inverzni dinamički pristup
4. Automatizirani optoelektronički kinematički i kinetički mjerni sustav
5. Pedobarografija
6. Kineziološka elektromiografija I
7. Kineziološka elektromiografija II
8. Međuispit
9. Biomehanika skeletnog mišića
10. Izokinetički sustavi
11. Biomehanički mjerni sustav u analizi hoda
12. Evocirani potencijali u dijagnostici motoričkih funkcija
13. Prividna stvarnost i lokomocija
14. Završno predavanje
15. Završni ispit

Literatura

Vladimir Medved (2001). Measurement of human locomotion, CRC Press, Boca Raton, Fl

J.M. Winters and P.E. Crago (Eds.) (2000). Biomechanics and Neural Control of Posture and Movement, Springer-Verlag, New York

R. Merletti and P.A. Parker (Eds.) (2004). Electromyography. Physiology, Engineering, and Noninvasive Applications, IEEE Press, JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» BIOE 281: Biomechanics of Movement (ME 281), Stanford
» BIOE 386: Neuromuscular Biomechanics (ME 386), Stanford

Nadzemni vodovi i kabeli 34489

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Zdravko Hebel

Opis predmeta

Tehničke norme za izgradnju nadzemnih vodova. Moderne koncepcije pri mehaničkom proračunu vodiča. Kompaktirani nadzemni vodovi. Radio i TV smetnje nadzemnih vodova. Utjecaj energetskih vodova na telekomunikacijske mreže. Utjecaj neprepletenosti vodova na naponske i strujne nesimetrije u elektroenergetskoj mreži. Parametri kabela. Električno polje u kabelu. Materijali za vodiče i izolaciju. Kabelske zaljevne mase. Uljni kabeli. Kabelske mreže. Izbor presjeka kabela.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnovne principe prijenosa električne energije
2. Objasniti značajke prijenosa električne energije nadzemnim vodovima i kabelima
3. Izračunati električne parametre nadzemnih vodova i kabela
4. Analizirati elektromagnetska polja u nadzemnim vodvima i kabelima i njihovoj okolini
5. Planirati izgradnju novih prijenosnih vodova i kabelskih linija
6. Usporediti prednosti i nedostatke prijenosa električne energije nadzemnim vodovima i kabelima

Opće kompetencije

Students will gain knowledge of electric power networks elements and gain experience with calculations of mechanical and electrical paremeters of lines and cables.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz tri nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od četiri tjedna nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava četiri tjedana nastave i drugi međuispit. Treći ciklus ima četiri tjedna nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » dva međuispita i konačni ispit
» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.
» Ostalo
  » domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

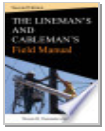
Tjedni plan nastave

1. Tehničke norme za izgradnju nadzemnih vodova.
2. Moderne koncepcije pri mehaničkom proračunu vodiča.
3. Kompaktirani nadzemni vodovi.
4. Radio i TV smetnje nadzemnih vodova.
5. Utjecaj energetskih vodova na telekomunikacijske mreže.
6. Utjecaj neprepletenosti vodova na naponske i strujne nesimetrije u elektroenergetskoj mreži.
7. Parametri kabela.
8. Električno polje u kabelu.
9. Materijali za vodiče i izolaciju.
10. Kabelske zaljevne mase.
11. Uljni kabeli.
12. Kabelske mreže.
13. Izbor presjeka kabela.
14. Proračuni.
15. Proračuni.

Literatura

Marija Ožegović, Karlo Ožegović (1996). Električne energetske mreže I, FESB : Opal computing

Marija Ožegović, Karlo Ožegović (1997). Električne energetske mreže II, FESB : Opal computing



Thomas Shoemaker, James Mack (2009). Lineman and Cablemans Field Manual, McGraw-Hill Professional

Jos Arrillaga, C. P. Arnold (1990). Computer Analysis of Power Systems, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power System Modelling, Manchester University and UMIST
» Modellierung und Analyse elektrischer Netze, ETH Zurich
» Frequency dependent cable parameters, ETH Zurich

Nadzor i daljinsko upravljanje elektroenergetskog sustava 34409

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Tomislav Tomiša

Opis predmeta

Struktura sustava daljinskog upravljanja - razine upravljanja, lokalno i daljinsko upravljanje, upravljački centri. Sustavi prikupljanja i distribucije podataka. Kodiranje i zaštita podataka. Komunikacijski protokoli. "On-line" nadzor pomoću računala. Korisnička sučelja za prikaz podataka - lokalni prikazi, monitori i video-zidovi. SCADA sustavi. Tonfrekventno upravljanje. Daljinsko očitavanje brojila. Telemetrija. Upravljanje potrošnjom. Komunikacijski mediji u energetskim sustavima. Lokalne podatkovne mreže. Serijski prijenos podataka. Optički kabeli. Prijenos podataka energetskim vodovima. Bežični prijenos i mobilna telefonija. OPC poslužitelji. WEB poslužitelji.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati hijerarhijske razine i strukturu sustava daljinskog upravljanja
2. Prepoznati sustave za prikupljanje podataka
3. Navestii komunikacijske protokole za telemetriju
4. Definirati korisnička sučelja u sustavu daljinskog nadzora
5. Primjeniti programski alat za SCASDA aplikacije
6. Razlikovati značajke komunikacijskih medija koji se koriste za daljinski nadzor i upravljanje
7. Pripremiti OPC poslužitelj za SCADA aplikaciju

Opće kompetencije

Razumijevanje koncepcije upravljačkih sustava i principa daljinskog upravljanja. Osnovna znanja o tehnikama prikupljanja podataka. Sposobnost implementacije SCADA sustava korištenjem PC programskih alata. Osnovna znanja o komunikacijskim tehnikama i njihovoj primjeni u energetici.

Oblici nastave

» Predavanja
» Pokusi na predavanjima

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	20 %
Prisutnost	50 %	10 %	50 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Struktura sustava daljinskog upravljanja – razine upravljanja, lokalno i daljinsko upravljanje, upravljački centri.
2. Sustavi prikupljanja i distribucije podataka. Kodiranje i zaštita podataka. Komunikacijski protokoli.
3. "On-line" nadzor pomoću računala. Korisnička sučelja za prikaz podataka – lokalni prikazi, monitori i video-zidovi.
4. Definicija SCADA sustava. Elementi SCADA sustava. Povijest SCADA. Razvoj iz telemetrije. Zavisnost o komunikaciji i računalu.
5. Sustavi realnog vremena. Što je stvarno realno vrijeme. Komunikacijski pristup i master-slave. Određivanje intervala prozivanja.
6. Komunikacije za SCADA sustave. Komunikacijski protokoli. Elementi komunikacijskog sustava. Komunikacijski mediji. Modemi.
7. Lokalne podatkovne mreže. Serijski prijenos podataka. Optički kabeli. Prijenos podataka energetskim vodovima. Bežični prijenos i mobilna telefonija. Radio komunikacije. Simpleks i dupleks prijenos. Vrijeme uspostave veze. Frekvencijski opsezi. Pouzdanost i održavanje. Satelitske komunikacije.
8. Daljinske stanice (RTU). Komunikacijsko sučelje. Nadzor binarnih, analognih i impulsnih signala.
9. Master daljinska stanica (MTU). Komunikacijsko sučelje. Tvorba procesne slike. . Lokalna obrada podataka. Pohranjivanje podataka.
10. Operatersko sučelje. Upravljački ekrani i paneli. Obrada alarma. Grafički prikazi i prikazi trendova. Izvješća.
11. Ekonomika SCADA sustava – odnos troškova i dobiti. Kapitalni troškovi. Školovanje i održavanje. Troškovi pogona,
12. Povijest OPC-a. Pregled OPC-a, definicije i sučelja. OPC specifikacija pristupa podacima. OPC specifikacija događaja i alarma.
13. OPC batch specifikacija. Sigurnost OPC-a. OPC i XML. OPC izmjena podataka.
14. DCOM (Distributed Component Object Model). DCOM server i client. Primjeri OPC poslužitelja.
15. WEB server tehnologija. Komponente WEB poslužitelja. HTTP – Hypertext Transfer Protokol.

Literatura

Stuart A. Boyer (2004). SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition, ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society

Gordon Clarke, Deon Reynders (2004). Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems, Newnes

David Bailey, Edwin Wright (2003). Practical SCADA for Industry, Newnes

Frank Iwanitz, Jürgen Lange (2002). OPC - Fundamentals, Implementation and Application, Hüthig Fachverlag

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Realtime Systems, TU Munchen
» New Visualization Concept for Transmission Network, ETH Zurich

Napajanje električne vuče 34445

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Analiza elektroenergetskog sustava	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ivo Uglešić

Opis predmeta

Sustavi za napajanje elektrovuče: istosmjerni 600 V, 1500 V i 3000 V, izmjenični 15 kV sa frekvencijom 16 2/3 Hz, i izmjenični 25 kV i 2x25 kV sa frekvencijom 50 Hz. Ekonomski kriteriji i uvjeti za elektrifikaciju pruga. Glavne komponente elektrovučnih sustava:izvori električne energije, elektrovučne podstanice, elektrovučni motori. Vrste kontaktnih mreža: nekompenzirana, polukompenzirana i kompenzirana. Matematički model kretanja elektrovučnog vozila; režimi vožnje. Vučna sila. Proračun električnih prilika u kontaktnoj mreži: naponi, snage i energije potrebne za vuču. Dimenzioniranje stabilnih elektrovučnih postrojenja. Utjecaj nesimetričnog opterećenja podstanica na trofaznu visokonaponsku mrežu. Utjecaji elektrificiranih pruga na napone smetnji i opasnosti u telekomunikacijskim krugovim i na signalne i komandne uređaje. Električna i magnetska polja ispod kontaktnih vodova i u blizini postrojenja električne vuče. Napajanje električnih željeznica velikih brzina.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnovne fizikalne zakone i principe potrebne za modeliranje vučnog sustava
2. Objasniti metodu proračuna vuče i kočenja vlakova
3. Opisati postojeće sustave napajanja električne vuče
4. Opisati glavne komponente elektrovučnog sustava
5. Izvesti elektroenergetski proračun stabilnih postrojenja za napajanje električne vuče
6. Analizirati utjecaj stabilnih postrojenja električne vuče na okoliš

Opće kompetencije

Upoznavanje sa principima rada, metodama proračuna, dimenzioniranja i utjecaja na oklinu elektrovučnih sustava,

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije

» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	5 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	20 %	10 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			30 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Za pristupanje usmenom dijelu ispita potrebno je sakupiti 50 bodova iz domaćih zadaća,međuispita i pismenog dijela završnog ispita.

Tjedni plan nastave

1. Pregled sustava za napajanje elektrovuče: istosmjerni 600 V, 1500 V i 3000 V, izmjenični 15 kV sa frekvencijom 16 2/3 Hz, i izmjenični 25 kV i 2x25 kV sa frekvencijom 50 Hz.
2. Ekonomski i tehnički kriteriji i uvjeti za elektrifikaciju pruga.
3. Stabilna postrojenja elektrovučnih sustava:elektrovučne podstanice, kontaktna mreža postrojenja za sekcioniranje
4. Konstrukcija i vrste kontaktnih mreža: nekompenzirana, polukompenzirana i kompenzirana.
5. Određivanje električnih parametara kontaktne mreže elektrificiranih pruga.
6. Matematički model kretanja elektrovučnog vozila; režimi vožnje. Vučna sila.
7. Proračun električnih prilika u kontaktnoj mreži: naponi, snage i energije potrebne za vuču. Proračun struja kratkog spoja u sustavima za napajanje elektrovuče.
8. 1. provjera znanja
9. 1. provjera znanja
10. Lociranje i dimenzioniranje stabilnih elektrovučnih podstanica; potrebna snaga i energija.
11. Priključivanje elektrovučnih podstanica u trofaznu visokonaponsku mrežu; dopuštene nesimetrije napona i struja.
12. Radijalni i paralelni pogon elektrovučnih podstanica u sustavima napajanja elektrovuče. Napajanje 2x25 kV sustava iz 1x25 kV sustava.
13. Utjecaji elektrificiranih pruga na napone smetnji i opasnosti u telekomunikacijskim, signalnim i komandnim krugovima i uređajima.
14. Električna i magnetska polja ispod kontaktnih vodova i u blizini postrojenja električne vuče. Utjecaj lutajućih struja na podzemne metalne cijevi i kabele.
15. Napajanje električnih željeznica velikih brzina. Novi sustavi za velike brzine; elektromagnetska levitacija.

Literatura

F. Kießling, R. Puschmann, A. Schmieder (2002). Contact Lines for Electrical Railways: Planning - Design - Implementation, Wiley

3. V.A Profillidis (2006). Railway Managment and Engineering third edition, British Library cataloguing in Publication Data

K. KARWOWSKI, A. SZELAG (2009). Modern Electric Traction, Power Supply, Gdank University of Technology, Gdansk

I. Švaljek, T. Kožulj, M. Bošnjak (2003). Tehničko-eksploatacijski pokazatelji i značajke vučnih vozila Hrvatskih željeznica, Željeznička tiskara d.o.o

J. Zavada (2004). Željeznička vozila i vuča vlakova, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Traction Systems and their Power Supply, TU Berlin
» Elektrische Bahnen, TU Munchen
» Elektrische Bahnen und Magnetschwebetechnik, Cambridge
» , Cambridge

Napredne metode digitalne obrade signala 34412

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Doc. dr. sc. Marko Subašić	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Damir Seršić

Opis predmeta

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

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti vremensko-frekvencijske metode obrade signala
2. Analizirati signale kontinuiranom ili diskretnom valićnom transformacijom
3. Dizajnirati filtarski slog željenih svojstava
4. Primijeniti naučeno za ekstrakciju značajki, potiskivanje šuma i kompresiju podataka
5. Procijeniti i usporedti uspješnost metoda
6. Objasniti vezu filtarskih slogova i valićne transformacije

Opće kompetencije

Student stječe napredna znanja iz digitalne obrade signala: vremensko-frekvencijske obrade, višetaktni sustavi, filtarski slogovi. Primjene u detekciji značajki signala, komunikacijama, kompresiji i potiskivanju šuma.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu je organizirana kroz dva nastavnja ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 6 tjedana nastava i međuispita, dok drugi ciklus nastave sadržava sedam tjedana nastave i završni ispit.
» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit. Laboratorij. Domaće zadaće. Projekt.
» Laboratorijske vježbe
  » Laboratorijske vježbe organiziraju se jednom tjedno, kao slobodna aktivnost. Domaće zadaće su vezane za laboratorijske vježbe.
» Seminari
  » Studenti izrađuju projekt u grupi ili samostalno.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	10 %	50 %	10 %
Domaće zadaće	50 %	10 %	50 %	10 %
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodne napomene. Primjene NMDOS-a.
2. Fourierova transformacija: 4 varijante. Razlučivost u vremensko-frekvencijskoj ravnini: centar koncentracije i efektivna širina. DFT matrica, unitarnost.
3. Fourierova transformacija na vremenskom otvoru (STFT). Teorija okvira. Gaborova ekspanzija.
4. Wavelet transformacija, kontinuirana i diskretna (CWT, DWT).
5. Uvjeti potpune rekonstrukcije višetaktnih filtarskih slogova.
6. Dizajn filtarskih slogova s potpunom rekonstrukcijom.
7. Wavelet filtarski slogovi. Granična funkcija skale i wavelet funkcija.
8. Brza DWT. 2D DWT. Primjene u analizi signala i slika.
9. Međuispit.
10. Primjene u potiskivanju šuma, estimaciji gustoće vjerojatnosti, regresiji.
11. Polifazna reprezentacija filtarskih slogova.
12. Rešetkasta i ljestvičasta realizacija. Postizanje željenih svojstava razlaganja.
13. Primjene u kompresiji signala i komunikacijama. Primjene u ekstrapolaciji i interpolaciji signala i slika te fuziji podataka.
14. Wavelet paketi. Optimalna stabla. Efikasne realizacije
15. Prezentacija projekta. Završni ispit.

Literatura

Strang G. and Nguyen T. (1996). Wavelets and Filter Banks, Wellesley-Cambridge Press

Vaidyanathan P.P. (1993). Multirate Systems and Filter Banks, Prentice Hall

Vetterly M. and Kovačević J. (1995). Wavelets and Subband Coding, Prentice Hall

Seršić (2005). Napredne metode digitalne obrade signala, FER

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» EE212B Multirate Systems and Filter Banks, UCLA
» 74123 Digital Filters and Wavelets, TU Munchen
» ECE1650S Multirate DSP and Wavelets, University of Toronto
» 18.327 Course on Wavelets, filter banks and apps, MIT

Napredne mreže računala 34512

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Bodovi dodijeljeni kroz Sudjelovanje u nastavi predviđeni su kao korektivni faktor konačnog objektivnog bodovanja kroz druge vrste provjere znanja te predstavljaju subjektivno nastavnikovo vrednovanje studenta.

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vlado Glavinić

Opis predmeta

U kolegiju se izlažu napredni internetski postupci i tehnologije za potporu efikasnom, efektivnom i sigurnom povezivanju raspodijeljenih aplikacija i odnosnih strukturiranih podataka. Obrađuju se algoritmi i postupci usmjeravanja, upravljanja protokom i upravljanja zakrčivanjem, kao i oni za osiguranje željene kvalitete usluge za raznovrsne raspodijeljene aplikacije. Također se razrađuju sigurnosni mehanizmi Interneta te postupci preventivnog i interventnog odgovora na mrežne sigurnosne prijetnje. Konačno, obrađuju se napredne tehnike povezivanja aplikacija zasnovanih kako na standardnim tako i na inteligentnim modelima mrežnog izračunavanja.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Planirati povezivanje raspodijeljenih aplikacija korištenjem tehnologije semantičkog Weba
2. Razviti i ocijeniti arhitekturu raspodijeljene aplikacije na temelju funkcijskih zahtjeva
3. Dizajnirati mreže računala korištenjem protokola IPv6
4. Odabrati prijenosni protokol primjeren zadanoj aplikaciji
5. Razviti primjereni sigurnosni okvir za pojedinu mrežnu okolinu
6. Odabrati odgovarajuće mehanizme kvalitete usluge za zadanu mrežu računala

Opće kompetencije

Studenti će steći napredna znanja o organizaciji i strukturi suvremenih mreža računala s naglaskom na Internet. Nakon uspješno položenog predmeta oni će biti osposobljeni za konfiguriranje mrežnih resursa s ciljem efikasne komunikacije raznovrsnih raspodijeljenih aplikacija. Oni će također biti osposobljeni za primjenu naprednih sigurnosnih tehnika te ostvarivanje sigurnih virtualnih privatnih mreža kao i za ostvarivanje naprednog povezivanja raspodijeljenih aplikacija nad standardnom internetskom platformom.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	30 %	20 %	30 %	20 %
Kratke provjere znanja	75 %	10 %	75 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Seminar/Projekt	25 %	20 %	25 %	20 %
Međuispit: Pismeni	20 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	25 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				20 %

Napomena / komentar:
Kratke provjere znanja će se načelno izvoditi putem kratkih testova na predavanjima ili zadavanjem eseja.

Tjedni plan nastave

1. Uvodna razmatranja: mrežna arhitektura, principi izgradnje računalnih mreža i protokola.
2. Umrežavanje korištenjem protokola IPv6.
3. Usmjeravanje, usmjeravanje za nomadičnost i distribuciju u grupi.
4. Algoritmi upravljanja protokom i upravljanja zakrčivanjem.
5. Prijenosna usluga u Internetu.
6. Kvaliteta usluge i njena implementacija u Internetu: raspoređivanje i dodjela mrežnih resursa.
7. Mrežna sigurnost i sigurnosni mehanizmi Interneta. Sigurnosni protokoli.
8. Međuispit.
9. Virtualne privatne mreže i sigurni tuneli. Sigurno usmjeravanje.
10. Otkrivanje i spriječavanje upada. Napadi uskraćivanjem usluga. Sigurnosne stijene.
11. Raspodijeljene aplikacije i modeli izračunavanja: klijent-poslužitelj i partnerski.
12. Karakteristične internetske aplikacije.
13. Mreže za dijeljenje sadržaja.
14. Semantički Web: ontologije i agenti. Semantičke Web usluge.
15. Završni ispit.

Literatura

L. L. Peterson, B. S. Davie (2000). Computer Networks. A Systems Approach, Second edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc.

J. F. Kurose, K. W. Ross (2008). Computer Networking. A Top-Down Approach, Fourth edition, Addison Wesley Longman

C. Kaufman, R. Perlman, M. Speciner (2002). Network Security. Private Communication in a Public World, Second Edition, Prentice Hall PTR

G. Antoniou, F. van Harmelen (2004). Semantic Web Primer, The MIT Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Topics in Computer Networks, MIT
» Advanced Topics in Networking, Stanford

Napredni algoritmi i strukture podataka 34395

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Damir Kalpić

Doc. dr. sc.
Nikica Hlupić

Opis predmeta

Strukture podataka: liste s preskakanjem, samoorganizirajuće liste, rijetko popunjene tablice, uravnotežena stabla (rotacije u stablima, AVL stabla i crveno-crna stabla), višestruka stabla, B stabla, struktura Trie.
Odabrane optimizacijske metode i algoritmi: dinamičko programiranje (problem naprtnjače), genetski algoritmi (bojanje grafova i problem trgovačkog putnika), osnove neuronskih mreža, linearno programiranje i simpleks algoritam. Operacije nad skupovima.
Odabrani algoritmi nad grafovima: obilazak grafa, pretraživanje prvo u dubinu (DFS), pretraživanje prvo u širinu (BFS), najkraći putevi, detekcija ciklusa i povezanost, razapinjajuća stabla, Eulerovi grafovi, Hamiltonovi grafovi (problem trgovačkog putnika), uparivanje u grafovima.
Protok u mrežama.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati i analizirati problem koji treba riješiti primjenom računala
2. Povezati postavljeni problem s istovrsnim ili sličnim već riješenim problemima
3. Odabrati najbolji algoritam za već riješeni (poznati) problem
4. Osmisliti vlastiti algoritam za nepoznati problem
5. Ocijeniti valjanost vlastitog rješenja, u smislu procjene konvergencije i složenosti algoritma
6. Usporediti svoju ideju algoritma s možebitnim drugim idejama
7. Preporučiti algoritam za nepoznati problem na temelju usporedbe predloženih rješenja

Opće kompetencije

Predmet se nastavlja na Algoritme i strukture podataka iz preddiplomskog studija, a namijenjen je studentima koji žele produbiti razumijevanje algoritama i struktura podataka koji su ugrađeni u sustave za upravljanje bazama podataka, mehanizme za pretraživanje, u sustave za odlučivanje, i postupke optimiranja. Studenti su već upoznati s performancama nekih od ugrađenih postupaka jer su ih već bili koristili, ali će u ovom predmetu razumjeti načela i praktično ostvarenje kako bi ih mogli ugrađivati u vlastite programe, odnosno da bi mogli poboljšati performance nekih postojećih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
  » Provjere znanja su pismene, a iznimno i usmene.
» Auditorne vježbe
  » Održavaju se ako se jave studenti-demostratori.
» Laboratorijske vježbe
  » Obvezatne, odrađuju se kod kuće, a kolokviraju kod asistenata.
» Konzultacije
  » Po dogovoru.
» Seminari

Način ocjenjivanja

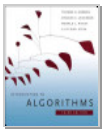
Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	10 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	15 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodni sat. Liste s preskakanjem. Samoorganizirajuće liste. Rijetko popunjene tablice.
2. Stablo odlučivanja i granična brzina sortiranja. Brisanje čvorova u binarnom stablu, upoarivanje, kopiranjem. Uravnotežavanje stabla, uravnotežavanje pripremom ulaznih podataka,
3. DSW algoritam, AVL stabla, samopodešavajuća stabla.
4. Višestruka stabla. B-stabla. Crveno-crna stabla. Struktura trie.
5. Uvod u optimizacije. Dinamičko programiranje na primjeru problema naprtnjače.
6. Genetički algoritmi. Primjer bojanja grafa i problem trgovačkog putnika. Uvod u neuronske mreže.
7. Neuronske mreže - nastavak. Linearno programiranje i simpleks algoritam - uvod.
8. Međuispit.
9. Međuispit
10. Linearno programiranje i simpleks algoritam - nastavak. Operacije nad skupovima, unija - traženje.

11. Pretraživanje unazad. Indikacije za primjenu pretraživanja unazad. Problem 8 kraljica i izlaska iz labirinta - usporedba. Uvod u algoritme nad grafovima, prikazi grafa. Obilazak grafa; prvo u dubinu, prvo u širinu.
12. Najkraći put (Dijkstra, Bellman-Ford). Warshall-Floyd-Ingermanov algoritam.
13. Razapinjajuća stabla. Eulerovi grafovi: Fleuryev algoritam, eulerizacija grafa, Problem kineskog poštara.
14. Hamiltonovi grafovi. Problem trgovačkog putnika. Uparivanje u grafovima - uvod.
15. Uparivanje u grafovima - nastavak. Protok u mrežama. Algoritam Forda i Fulkersona.

Literatura



Cormen, Leiserson, Rivest, Stein (2009). Introduction to algorithms, MIT Press

Adam Drozdek (2004). Data Structures and Algorithms in C++, Thomson Course Technology

Simon Haykin (2009). Neural Networks and Learning Machines, Prentice Hall

D.Kalipć, V.Mornar (1996). Operacijska istraživanja, Zues

E.K.P. Chong, S.H.Żak (2008). An Introduction to Optimization, Wiley Interscience

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced Data Structures and Algorithms, Stanford
» Advanced Data Structures and Algorithms, Cambridge
» Algorithms and Complexity, IEEE & ACM Computing Curricula
» Advanced Data Structures and Algorithms, Oxford
» Advanced Data Structures and Algorithms, MIT

Napredni LabVIEW

86483

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Roman Malarić

Doc. dr. sc.
Juraj Havelka

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	R2

Sati nastave

Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	30

Izvodači predavanja

Dr. sc. Marko Jurčević
Hrvoje Hegeduš, dipl. ing.
Petar Mostarac, dipl. ing.

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%

Opis predmeta

LabVIEW je grafički programski jezik za mjerenje, automatizaciju i vizualizaciju. Koristi se kao razvojni alat za aplikacije u mjeriteljstvu i testiranju, za dohvat podataka (DAQ), analizu i upravljanje instrumentacijom i procesima. U ovom predmetu biti će obrađene napredne tehnike programiranja, dizajn samostalnih aplikacija, optimiziranje performansi aplikacija, upravljanje podacima, rad sa ulazno-izlaznim funkcijama.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Baratati korištenjem LabVIEW DSC modula
2. Koristiti LabVIEW RT modul
3. Proizvesti SCADA sustave
4. Kreirati programsku podršku za Real-Time kontrolere
5. Objasniti i koristiti OPC servere
6. Dizajnirati server Modbus protokola
7. Dizajnirati kontrolnie petlje

Opće kompetencije

Osnove rada s LabVIEW programskim paketom, spajanje mjernih uređaja s računalom te dohvat, analizu i prikaz podataka. Izrada SCADA sustava i komunikacija s upravljačkim jedinicama pomoću raznih protokola.

Oblici nastave

» Predavanja
» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima
» Demonstracijske vježbe
» Seminari

Tjedni plan nastave

1. DSC modul osnove
2. I/O serveri 1.
3. I/O serveri 2.
4. Zajedničke varijable

5. Korisničke sučelje
6. Server alarma i događaja
7. Citadel baza podataka (SQL) osnove
8. Citadel baza podataka (SQL) napredno
9. Sigurnost SCADA sustava
10. RT modul osnove
11. Konfiguriranje sklopovlja
12. RT arhitektura
13. Komunikacija
14. Izrada aplikacije
15. Primjer SCADA sustava

Literatura

M. L. Chungani,A. R. Samant,M. Cerna (1998). LabVIEW Signal Processing, PTR PH

R. Bitter, T. Mohiuddin, M. Nawrocki (2006). LabVIEW Digital Signal Processing: and Digital Communications;C. Clark;McGraw Hill;2005, CRC Press

C. Clark (2005). LabVIEW Digital Signal Processing: and Digital Communications, McGraw Hill

J. Essick (1989). Advanced LabVIEW Labs, PTR PH

L. Sokoloff (2004). Applications in LabVIEW, Pearson PH

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» LabVIEW course, Chalmers University
» Engineering Tool IV: Programming with LabView, ETH Zurich
» ME220 Lab #1 Introduction to LabView Environment and Signals in the, Stanford

Napredni modeli i baze podataka 34539

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Lidia Rovan	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mirta Baranović

Opis predmeta

Cilj je ovog kolegija upoznati studente s najnovijim tehnologijama u području baza podataka i njihove primjene, kao što su objektne baze podataka, objektno-relacijske, prostorno-vremenske i XML baze podataka. Kolegij je usmjeren prema naprednim aplikacijama temeljenim na polustrukturiranim podacima, multimedijskim te prostorno-vremenskim podacima, kao i načinima integracije i preslikavanja podataka iz različitih struktura i modela.

Vrsta predmeta

- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Oblikovati objektne, objektno-relacijske i XML baze podataka
2. Implementirati objektne, objektno-relacijske i XML baze podataka
3. Upravljati polustrukturiranim i strukturiranim podacima
4. Razumjeti principe preslikavanja podataka iz različitih struktura
5. Razumjeti principe integracije heterogenih podataka
6. Razumjeti princip izgradnje skladišta podataka

Opće kompetencije

Studenti će biti sposobni oblikovati i implementirati baze podataka koje se sastoje od polustrukturiranih, multimedijskih, prostornih i vremenskih podataka. Stečeno znanje primijenit će se kroz projekte i različite aplikacije.

Oblici nastave

- Predavanja
  - Na predavanjima se izlažu teorijske postavke i paradigme koje se potkrepljuju primjerima i demonstracijama
- Laboratorijske vježbe
  - Primjena znanja stečenih na predavanjima na nove praktične primjere.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	15 %	5 %	0 %
Seminar/Projekt	10 %	20 %	10 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	10 %	
Završni ispit: Pismeni	20 %	40 %		
Ispit: Pismeni			30 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u napredne modele i baze podataka
2. Objektne baze podataka
3. Preslikavanje između objektnog i relacijskog modela
4. Objektno-relacijske baze podataka, složeni tipovi podataka, objektno-relacijski upitni jezik, SQL3 standard
5. Oblikovanje objektno-relacijskih baza podataka, pohrana i upravljanje kompleksnim objektima
6. XML baze podataka, XML modeli podataka
7. Upravljanje poulstrukturiranim podacima, upitni jezici, način pohrane XML dokumenata u bazama podataka, sustavi za upravljanje XML bazama podataka
8. Međuispit
9. Prostorno-vremenske baze podataka, konceptualni modeli za prostorno-vremenske aplikacije, modeli i jezici
10. Prostorno-vremenske baze podataka - metode pristupa i obavljanje upita, arhitektura i implementacije sustava za upravljanje prostorno-vremenskim bazama podataka
11. UML i olikovanje baza podataka
12. Skladišta podataka, dubinska analiza, poslovna inteligencija
13. Semantički izvori podataka - mreža podataka
14. Integracija heterogenih izvora podataka
15. Završni ispit

Literatura

Database Management Systems Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke, Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke McGraw-Hill

XML Data Management Akmal B. Chaudhri, Awais Rashid, Roberto Zicari Addison-Wesley 2003

Spatio-Temporal Databases Timos Sellis, Andrew U. Frank, Stephane Grumbach, Ralf Hartmut Guting, Manolis Koubarakis Springer 2003

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced Databases, EPFL Lausanne
» CS331 Advanced Databases, Manchester University and UMIST

Napredni operacijski sustavi 34513

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Prof. dr. sc.
Marin Golub

Opis predmeta

Operacijski sustavi su bitni dijelovi svakog računalnog sustava i njihova je sigurnost neupitno vrlo važna. Operacijski je sustav kompleks programa koji djeluju kao posrednici između sklopovlja i primjenskih programa te korisnika. Osnovni je cilj predmeta kod studenata razviti razumijevanje složenih mehanizama za poboljšanje sigurnosti, pouzdanosti i raspoloživosti koji se obavljaju unutar operacijskih sustava.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti komunikacijske mehanizme unutar jednog računala
2. Prilagoditi stvarnim potrebama protokole međusobnog isključivanja u raspodijeljenim sustavima
3. Skicirati autentifikacijske protokole i protokole za sigurno razmjenu ključeva
4. Integrirati funkcije za izračunavanje sažetka poruke, simetrične i asimetrične algoritme u složenije kriptosustave
5. Pokazati koliko iznosi srednje vrijeme do gubitka podataka u tom sustavu
6. Dizajnirati višediskovni zalihosni računalni sustav

Opće kompetencije

Studenti će moći prepoznati sigurnosne prijetnje, slabosti računalnog sustava te predložiti mjere za njegovu zaštitu. Studenti će razviti praktična i teorijska znanja o kriptosustavima i sigurnosnim protokolima koji su sastavni dijelovi operacijskih sustava. Studenti će biti sposobni koristiti kriptografske algoritme i protokole te primijeniti sigurnosne postupke za sigurnu razmjenu ključeva, autentifikaciju i autorizaciju. Nadalje, studenti će moći primijeniti neki od višediskovnih zalihosnih sustava za povećanje pouzdanosti i raspoloživosti podataka.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je u dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, a adrugi ciklus od 6 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.
» Provjere znanja
  » Kratke provjere znanja. Međuispit. Završni ispit.
» Laboratorijske vježbe
  » Četiri laboratorijske vježbe.
» Konzultacije
» Programske vježbe
  » Programski se rješavaju zadaci u 5 laboratorijskih vježbi.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	15 %	0 %	0 %
Domaće zadaće	0 %	5 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

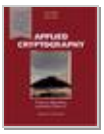
Tjedni plan nastave

1. Komunikacija između procesa unutar jednog računala. Dijeljenje datoteka. Dijeljenje spremničkog prostora.
2. Redovi poruka. Cjevovodi.
3. Međusobno isključivanje u raspodijeljenim sustavima. Lamportov raspodijeljeni protokol. Protokol Ricarta i Agrawala.
4. Sigurnosni mehanizmi. Ugrožavanje sigurnosti. Vrste napada na sigurnost i sigurnosni zahtjevi.
5. Simetrični kriptosustavi. Napredni kriptosustav (AES). Načini kriptiranja (ECB, CBC, CFB, OFB, CTR).
6. Asimetrični kriptosustavi (RSA, digitalna omotnica). Dobrota RSA kriptosustava.
7. Funkcije za izračunavanje sažetka poruke (SHA). Digitalni potpis. Zapečaćena digitalna omotnica.
8. Međuispit
9. Protokoli za sigurnu raspodjelu ključeva. Diffie-Hellmanov postupak za razmjenu tajnog ključa. Autentifikacija u zatvorenim sustavima. Jednostrana i obostrana autentifikacija.
10. Prijava za rad. Zaštita pristupanja pojedinim sredstvima – autorizacija. Autentifikacijski protokol Kerberos. Digitalni certifikat. Dijelovi sustava PKI. X.509 certifikat i autentifikacijski protokoli.
11. Višediskovni sustavi. Pojasna organizacija diskovnog prostora: sitnozrnata i krupnozrnata organizacija.
12. Modeli kvarenja. Pouzdanost nepopravljivih i raspoloživost popravljivih komponenti.
13. Modeliranje dvokomponentnih i višekomponentnih sustava.

14. Načini zalihosne organizacije diskova. Srednja vremena do pojave gubitka podataka za različite zalihosne organizaicije.
15. Završni ispit

Literatura

Budin, L.; Golub, M; Jakobovic, D., Jelenkovic, L (2010). Operacijski sustavi, Element, Zagreb



B. Schneier (1996). Applied Cryptography, J. Wiley & Sons

R. Anderson (2001). Security Engineering, J. Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced Topics in Operating Systems, Stanford
» Research Topics in Operating Systems, Cambridge

Natjecateljsko programiranje 65973

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	30

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%
Nema ocjena, studenti prolaze ili padaju predmet.

Nositelj

Prof. dr. sc.
Gordan Gledec

Opis predmeta

Vještina na kojoj će se polaznike upoznati s primjenom algoritama u rješavanju složenih problema. Cilj vještine je predstaviti polaznicima primjenu već naučenih algoritama na složenije probleme i područja na kojima njihova primjena nije nimalo očita, a ponekad ni intuitivna.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati tok rješavanja algoritamskih problema
2. Prepoznati vremensku i memorijsku složenost bilo kojeg algoritma ili strukture
3. Objasniti konkretne algoritme i strukture podataka
4. Analizirati dani problem i izdvojiti podprobleme
5. Primijeniti naučeno na širem skupu problema
6. Integrirati rješenja podproblema kako bi se dobilo cjelokupno rješenje
7. Procijeniti prednosti i mane različitih algoritama

Opće kompetencije

Vještina na kojoj će se polaznike upoznati s primjenom algoritama u rješavanju složenih problema. Cilj vještine je predstaviti polaznicima primjenu već naučenih algoritama na složenije probleme i područja na kojima njihova primjena nije nimalo očita, a ponekad ni intuitivna.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava je organizirana u dva ciklusa: prvi ciklus obuhvaća 7 tjedana nastave i međuispit, a drugi ciklus obuhvaća šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi s ukupnim opterećenjem od 15 tjedana s 2 sata predavanja tjedno.
» Provjere znanja
  » Znanje se provjerava putem tjednih domaćih zadaća te putem međuispita i završnog ispita.

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje.
2. Teorija grafova.

3. Pretraživanje.
4. Pretraživanje.
5. Napredne strukture podataka.
6. Napredne strukture podataka.
7. Teorija brojeva i linearna algebra.
8. Teorija brojeva i linearna algebra.
9. Dinamičko programiranje.
10. Dinamičko programiranje.
11. Raspršeno adresiranje.
12. Raspršeno adresiranje.
13. Sweep line.
14. Heuristike.
15. Heuristike.

Literatura

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson (2001). Introduction to Algorithms, 2/e, The MIT Press; 2nd edition

Robert Sedgewick (2002). Algorithms in C++, Addison-Wesley Professional; 3 edition

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Competition Programming and Problem Solving, Carnegie Mellon University

Neizrazito, evolucijsko i neuro računarstvo 34475

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Marko Čupić	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Bojana Dalbelo-Bašić

Prof. dr. sc. Marin Golub

Opis predmeta

Neizrazito, evolucijsko i neuroračunarstvo predstavlja skup inteligentnih metoda koji se za razliku od klasičnog računarstva temelje na približnom izračunavanju i zaključivanju, samoučenju, paralelizmu i nedeterminizmu. Uspješnost ovakvih postupaka temelji se na oponašanju bioloških postupaka i modela (biološki neuron, evolucijski proces, čovjeku svojstveno približno zaključivanje, itd.), čime se postiže uspješnost i učinkovitost u rješavanje problema koji nisu mogli biti riješeni klasičnim matematičkim i računarskim postupcima. Ove metode uspješno se primjenjuju u znanosti i u praksi od jednostavnih uređaja do složenih upravljačkih sustava.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati i opisati temeljna podpodručja mekog računarstva
2. Primijeniti modele neizrazite logike na probleme upravljanja
3. Primijeniti umjetne neuronske mreže za predviđanje te klasifikaciju
4. Riješiti optimizacijske probleme uporabom evolucijskog računanja
5. Povezati različite tehnike mekog računarstva u cjeloviti sustav
6. Preporučiti prikladnu metodu mekog računarstva za rješavanje različitih problema

Opće kompetencije

Studenti će se upoznati s teorijskim temeljima te mogućnošću i širinom primjene metoda mekog računarstva u rješavanju znanstvenih, financijskih, upravljačkih ili gospodarskih problema.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se odvijaju u 15 tjedana po 2 školska sata. U dva tjedna od tih 15 održavaju se ispiti. Predavanja su podijeljena u dva ciklusa nakon kojih su provjere znanja.
» Provjere znanja
  » Postoji jedan međuispit i jedan završni ispit.
» Seminari
  » Studenti trebaju napraviti jedan praktičan zadatak koji će demonstrirati nastavniku.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	20 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u neizrazito, evolucijsko i neuro-računarstvo. Biološki modeli kao uzor. Razvoj mekog računarstva. Područja istraživanja i primjene.
2. Definicija neizrazitih skupova, primjeri, standardni prikazi i svojstva, standardne max-min operacije. Poopćenje standardnih operacija: S i T norme. Neizrazite relacije, svojstva.
3. Kompozicija i primjena neizrazitih relacija. Neizraziti grafovi. Jezične varijable, jezični modifikatori. Neizrazita ako-onda pravila.
4. Princip proširenja. Intervalna aritmetika. Neizrazita aritmetika. Metrika.
5. Neizrazita logika, pravila zaključivanja u neizrazitoj logici i generalizirani modus ponens, približno zaključivanje kao proširenje neizrazite logike.
6. Sustavi s neizrazitim upravljanjem, građa sustava, vrste zaključivanja, vrste neizrazitog kodiranja i dekodiranja. Primjeri.
7. Neuronske mreže, vrste mreža i vrste učenja. Unaprijedne neuronske mreže i algoritmi učenja.
8. 1. međuispit
9. Samoorganizirajuće neuronske mreže i algoritmi učenja.
10. Kombinacija neuronskih mreža i neizrazite logike: neizraziti-neuro sustavi.
11. Genetski algoritmi i evolucijski programi. Prirodni evolucijski proces. Genetski kôd. Prikaz rješenja. Inicijalizacija populacije. Funkcija dobrote. Genetski operatori: selekcija, križanje i mutacija. Selekcijski pritisak. Parametri genetskog algoritma.
12. Jednostavni GA. Teorem sheme i hipoteza građevnih blokova. Primjeri primjene GA. Optimiranje višemodalnih funkcija.
13. Postupak optimiranja parametara neuronske mreže genetskim algoritmom. Kromosom kao broj s pomičnom točkom. Podešavanje parametara genetskog algoritma. Prednosti i nedostaci genetskih algoritama.
14. Kombiniranje neizrazite logike i genetskih algoritama. GA za podešavanje funkcija pripadnosti. Pregled i usporedbe metoda mekog računarstva.
15. Završni ispit.

Literatura

Z.Michalewicz (1996). Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer Verlag, Berlin, 3rd ed.

S.Haykin (1999). Neural Networks, Comprehensive Foundation, Prentice Hall, 2nd ed.

J. Yen and R. Langari (1999). Fuzzy Logic, Prentice Hall

H.J.Zimmermann (2001). Fuzzy Set Theory and Its Applications, Kluwer Academic Publishers, 4th ed.

R. L. Haupt, S. E. Haupt (2004). Practical Genetic Algorithms, Wiley-Interscience; 2 Ed.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Artificial neural networks, Carnegie Mellon University
» Fuzzy and Neural Control, TU Delft
» Seminar on Soft Computing, University of California Berkeley

Nelinearni sustavi upravljanja 34366

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Doc. dr. sc. Nikola Mišković	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Zoran Vukić

Opis predmeta

Dinamička ponašanja koja se pojavljuju uslijed nelinearnosti u sustavu. Nelinearni elementi koji se najčešće susreću u sustavima automatskog upravljanja. Analiza u faznoj ravnini. Linearizacija nelinearnih sustava. Harmonička linearizacija. Opisna funkcija. Vlastite oscilacije. Prinudne oscilacije. Harmoničko izglađivanje dither signalom. Stabilnost nelinearnih sustava. Nelinearno upravljanje po izlaznom signalu. Sinteza regulatora promjenjive strukture. Metode nekonvencionalnog upravljanja.

Vrsta predmeta

» Automatika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati uobičajene nelinearne probleme kod upravljanja
2. Koristiti neke postupke za analizu
3. Koristiti neke praktične postupke za sintezu
4. Otkriti kako nelinearnosti mogu poboljšati dinamiku sustava
5. Primijeniti metode analize stabilnosti na realne sustave
6. Otkriti i ukloniti negativne efekte koji se javljau u nelinearnim sustavima upravljanja

Opće kompetencije

Studenti će naučiti učinke koje nelinearnosti imaju na ponašanje sustava upravljanja. Upoznati će metode kojima će moći obaviti analizu takvih sustava te kako se boriti protiv nepovoljnih učinaka.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Miješani oblik izvođenja (na ploči+ppt prezentacije)
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe
  » Zadaci se rješavaju na predavanjima.
» Konzultacije
  » Po dogovoru sa studentima.

» Stručni posjeti
» Posjet Brodarskom institutu (www.hrbi.hr).

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	8 %	0 %	8 %
Međuispit: Pismeni	0 %	26 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	26 %		
Završni ispit: Usmeni		40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	52 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

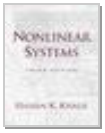
1. Uvod u teoriju nelinearnih sustava; Temeljni matematički modeli; Temeljna specifična svojstva
2. Temeljna svojstva nelinearnih funkcija; Tipični nelinearni elementi; Netipični nelinearni elementi
3. Stabilnost; Ravnotežna stanja; Koncept stabilnost; Stabilnost sustava zasnovana na lineariziranim modelima;
4. Ljapunov kriterij stabilnosti; Apsolutna stabilnost
5. Geometrijska interpretacija kriterija V. M. Popova; Stabilnost nepobuđenih i pobuđenih sustava
6. Postupci linearizacije: Analitički postupci, grafički postupci, harmonička linearizacija; Opisna funkcija; Statistička linearizacija; Dualna opisna funkcija
7. Dinamička analiza nelinearnih sustava pomoću faznih trajektorija; Fazne trajektorije noscilatornih procesa i periodičkih riješenja; Granične fazne trajektorije
8. Međuispit
9. Dinamička analiza klase nelinearnih sustava primjenom opisne funkcije; Određivanje simetričnih i nesimetričnih vlastitih oscilacija; Stabilnost periodičkog riješenja
10. Primjena opisne funkcije za određivanje simetričnih i nesimetričnih prinudnih oscilacija; Određivanje rezonancijskog skoka;
11. Procesi upravljanja nelinearnim sustavima u uvjetima pojavljivanja periodičkih oscilacija; Vibracijska linearizacija
12. Određivanje prijelaznih procesa u blizini periodičkih riješenja; Dijagrami kvalitete prijelaznih procesa
13. Lieva algebra; Linearizacija u povratnoj vezi - ulazno/izlazna linearizacija i ulaz/stanje linearizacija; Primjeri
14. Sliding-mode upravljanje; Primjeri
15. Završni ispit.

Literatura

Z. Vukić, Lj. Kuljača, D. Đongalić, S. Tešnjak (2004). Nonlinear Control Systems, New York: Marcel Dekker

J. J. Slotine, W. Li (1991). Applied Nonlinear Control, New York: Prentice Hall

M. Vidyasagar (1993). Nonlinear Systems Analysis, New York: Prentice Hall



Khalil, H. K. (2002). Nonlinear Systems (3rd ed.), New York: Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Nonlinear Control and Servo systems, Lund University
» Nonlinear Control, Royal Instutute of Technology Stockholm

Neuronske mreže 34429

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2

Sati nastave

Predavanja	30

Izvođač predavanja

Doc. dr. sc. Marko Subašić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	61
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	79
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Sven Lončarić

Opis predmeta

Predmet omogućuje studentima stjecanje znanja iz teorije i primjena umjetnih neuronskih mreža i genetičkih algoritama. Biološke neuronske mreže. Umjetne neuronske mreže. Definicija. Modeli neurona. Aktivacijska funkcija. Topologije mreža. Perceptron. Zakoni učenja. Asocijativne mreže. Linearni asocijator. Rekurzivne asocijativne mreže. Hopfieldova mreža. Energetska funkcija. Višeslojne mreže. Radijalne mreže. Mreže s potpornim vektorima. Delta pravilo za povratnu propagaciju pogreške. Kohonenova samoorganizirajuća mreža. Algoritam s K srednjih vrijednosti. Boltzmannov stroj. Simulirano hlađenje. Genetički algoritmi. Programski paketi za simulaciju. Primjene u raspoznavanju uzoraka te analizi signala i slika.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati i opisati koncepte teorije umjetnih neuronskih mreža
2. Nabrojati primjere primjena neuronskih mreža
3. Razumijeti metode umjetnih neuronskih mreža
4. Raščlaniti praktični problem učenja i korištenja neuronskih mreža
5. Kombinirati stečena znanja u svrhu rješenja danog problema
6. Procijeniti kvalitetu rješenja dobivenog korištenjem neuronske mreže

Opće kompetencije

Student stječe temeljna znanja iz umjetnih neuronskih mreža i genetičkih algoritama, uz primjene u raspoznavanju uzoraka u analizi različitih tipova informacija kao što su signali i slike, te u različitim područjima primjena. Studenti razumiju osnovne elemente i vrste neuronskih mreža: modeli neurona, algoritmi učenja, asocijativne mreže, Rosenblattov perceptron, višeslojni perceptron, radijalne mreže, mreže s potpornim vektorima, rekurzivne mreže, samoorganizirajuće mreže i genetski algoritmi. Studenti će znati koristiti računalne programe za simulaciju i implementaciju neuronskih mreža.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Programske vježbe
  » Samostalne vježbe na simulacijama neuronskih mreža. Sedam vježbi u Matlabu tijekom semestra.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Studentski timski projekt.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	0 %
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodne napomene. Uvod u neuronske mreže - 1. dio.
2. Uvod u neuronske mreže - 2. dio.
3. Proces učenja. Asocijativna memorija.
4. Rosenblatt perceptron. LMS algoritam.
5. Višeslojni perceptron.
6. Radijalne mreže.
7. Stroj s potpornim vektorima.
8. Međuispit
9. Rekurzivne mreže. Hopfieldova mreža.
10. Samoorganizirajuće mreže.
11. Genetički algoritmi i evolucijske strategije.
12. Neuroračunala.
13. Praktične primjene neuronskih mreža
14. Prezentacije timskih projekata studenata.
15. Završni ispit.

Literatura

S. Lončarić (2011). Predavanja iz neuronskih mreža, FER-ZESOI

S. Haykin (1998). Neural Networks, 2nd Ed., Prentice Hall

J. A. Anderson (1995). An Introduction to Neural Networks, MIT Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Adaptive Filter und Neuronale Netzwerke, ETH Zurich
» Neural and Nonlinear Information Processing, University of California Berkeley
» Introduction to Neural Networks, MIT

Nuklearna sigurnost

86485

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Nikola Čavlina

Prof. dr. sc.
Davor Grgić

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	15
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Davor Rašeta	
Dr. sc. Siniša Šadek	
Preduvjeti	
Nuklearno inženjerstvo	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Principi zadovoljenja sigurnosti kod projektiranja i pogona nuklearne elektrane. Međunarodni i nacionalni propisi. Sigurnosni izvještaj elektrane i izvještaj o utjecaju na okoliš. Sistematizacija i klasifikacija kvarova. Metode sigurnosnih analiza. Determinističke analize. Modeliranje komponenata i sustava nuklearne elektrane. Termohidraulički proračun sistema i jezgre. Termički i mehanički proračun goriva. Probabilističke sigurnosne analize, metoda stabla kvara i stabla događaja. Analiza projektnih kvarova. Teški reaktorski kvarovi. Vatra i vanjski inicijatori kvarova (seizmika). Analiza ispuštanja radioaktivnog materijala iz nuklearne elektrane (propuštanje kontejnmenta, disperzija u okoliš, radiološke posljedice). Ocjena sigurnosti odlagališta radioaktivnog otpada. Analiza rizika.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati osnovne sigurnosne probleme nuklearnih elektrana
2. Objasniti princip obrane po dubini
3. Primijeniti postojeće prorgame za analizu sigurnosti
4. Pripremiti ulazne podatke za jednostavne proračune sigurnosti
5. Klasificirati različite nuklearne nesreće
6. Analizirati rezultate proračuna sistemskim programima
7. Procijeniti radiološki utjecaj elektrane na okoliš
8. Analizirati važnost probabilističkih analiza sigurnosti

Opće kompetencije

Razumijevanje principa sigurnosti primjenjenih u nuklearnoj elektrani. Osnove važeće regulative. Provođenje sigurnosnih analiza i ocjena sigurnosti i mogućnosti lociranja nuklearnih objekata.

Oblici nastave

» Predavanja
» Auditorne vježbe

» Seminari
  » Korištenje kompjuterskih programa za proračun grupnih konstanti, kritičnosti reaktora, ostatne topline i raspodjele temperature u jezgri u stacionarnom stanju.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	75 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod, rizik od NE, povijest i regulatorni okvir nuklearne sigurnosti
2. Sigurnosna filozofija, principi projektiranja
3. Projektni akcidenti, projektne margine, sigurnosne funkcije
4. Sigurnosni sustavi (PWR)
5. Deterministične analize sigurnosti, matematički modeli
6. Licenciranje, sigurnosni izvještaj, lociranje NE
7. Klasa akcidenata vezano za promjenu inventara hladioca (LOCA)
8. Provjera znanja
9. Provjera znanja
10. Klasa tranzijenata vezano za promjenu reaktivnosti, ATWS i gubitak primarnog protoka
11. Klasa akcidenata vezano za promjenu uvjeta odvođenja topline na sekundaru
12. Ponašanje kontejnmenta za vrijeme akcidenta
13. Teški reaktorski akcidenti
14. Probabilističke analize sigurnosti (ET,FT,CDF, cut set)
15. Širenje radioaktivnosti u okolišu, posljedice oslobađanja radioaktivnosti, planiranje za slučaj nesreće

Literatura

Gianni Petrangeli (2006). Nuclear Safey, Butterworth-Heinemann

E.E. Lewis (1978). Nuclear Power Reactor Safety, John Wiley

B. Pershagen (1989). Light Water Reactor Safety, Pergamon Press

N.E. Todreas, M.S. Kazimi (1989). Nuclear Systems Volume I: Thermal Hydraulic Fundamentals, Hemisphere Publishing Corporation

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Nuclear Reactor Safety, University of California Berkeley
» Nuclear Reactor Safety, MIT

Nuklearno inženjerstvo

86486

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	15
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Davor Rašeta	
Dr. sc. Siniša Šadek	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Nikola Čavlina

Prof. dr. sc.
Davor Grgić

Opis predmeta

Fisija. Usporavanje i difuzija neutrona. Kritične dimenzije reaktora. Reflektor. Sredstva za kontrolu reaktivnosti. Kinetičke jednadžbe. Povratne veze na reaktivnost. Neutronski i toplinski stacionarni proračun reaktora. Tipovi reaktora. Pogonske karakteristike. Tehnološki, pomoćni i sigurnosni sustavi nuklearnih elektrana. Regulacijski i zaštitni sustav. Principi projektiranja nuklearnih elektrana. Električna oprema klase 1E. Napredni reaktori.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati osnovne reakcije s neutronima
2. Primijeniti princip defekta mase na izračunavanje energetskog prinosa nuklearnih reakcija
3. Objasniti uvjete kritičnosti reaktora
4. Identificirati razloge za promjenu reaktivnosti u pogonu reaktora
5. Objasniti ulogu osnovnih komponenata u lakovodnim reaktorima
6. Analizirati ponašanje nuklearnog reaktora u pogonu
7. Izračunati raspodjelu snage i temperature u jezgri reaktora
8. Analizirati uvjete u kojima električna oprema radi u nuklearnoj elektrani

Opće kompetencije

Razumijevanje osnovnih neutronskih i toplinskih karakteristika nuklearnog reaktora. Poznavanje osnovnih sustava i karakterisitka pogona nuklearnih elektrana osnovnih tipova. Osnove analitičkoj i numeričkog proračuna reaktora. Uvjeti koji se postavljaju pred električnu opremu u nuklearnoj elektrani.

Oblici nastave

» Predavanja
» Auditorne vježbe

» Seminari
  » Korištenje kompjuterskih programa za proračun grupnih konstanti, kritičnosti reaktora, ostatne topline i raspodjele temperature u jezgri u stacionarnom stanju.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	75 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Razvoj nuklearne energetike i uloga u proizvodnji električne energije
2. Reakcije s neutronima i fisija, ostatna toplina
3. Usporavanje neutrona i difuzija
4. Formula četiri faktora, homogena i heteorgena ćelija
5. Kritične dimenzije, raspodjela snage u reaktoru i uloga reflektora
6. Kinetičke jednadžbe i rekativnost
7. Koeficijenti reaktivnosti i zatrovanje raktora
8. Provjera znanja
9. Provjera znanja
10. Promjena izotopskog sastava i kontrola reaktivnosti
11. Toplinski proračun reaktora i pogonske karakteristike
12. Osnovni tipovi reaktora
13. Osnovne komponente lakovodnih reaktora PWR i BWR tipa
14. Tehnološki i pomoćni sustavi nuklearnih elektrana
15. Principi projektiranja nuklearnih elektrana i električna oprema sigurnosne klase

Literatura

D. Feretić (2010). Uvod u nuklearnu energetiku, Školska knjiga

D. Feretić, N. Čavlina, N. Debrecin (1995). Nuklearne elektrane, Školska knjiga

John R. Lamarsh and Anthony J. Baratta (2001). Introduction to Nuclear Engineering, Prentice Hall

Kenneth D. Kook (2009). Nuclear Engineering Handbook, CRC Press

E. E: Lewis (2008). Fundamentals of Nuclear Reactor Physics, Academic Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» NUCLEAR POWER ENGINEERING, University of California Berkeley
» 22.05 Neutron Science and Reactor Physics, MIT
» 22.06 Engineering of Nuclear Systems, MIT
» Introduction to Nuclear Reactor Theory, University of California Berkeley

Numerička matematika 34553

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Ana Žgaljić Keko	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Luka Korkut

Opis predmeta

Greške u numeričkom računanju. Sustavi linearnih jednadžbi. Interpolacija i aproksimacija funkcija. Numerička integracija. Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori. Nelinearne jednadžbe. Rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Student ce moci razlikovati tip gresaka koje se javljaju prilikom numerickog rjesavanja problema iz inzenjerske prakse
2. Student ce biti u stanju nabrojati osnovne direktne metode za rjesavanje linearnih sustava te rijesiti zadani linearni sustav odabranom metodom
3. Student ce moci izracunati interpolacijski polinom i splajn funkciju za zadane podatke, te ce znati ocijeniti gresku aproksimacije

4. Student ce moci izracunati aproksimaciju vrijednosti zadanog integrala te ce znati ocijeniti gresku aproksimacije
5. Student ce biti u stanju primijeniti algoritam brze Fourierove transformacije u problemima filtriranja signala
6. Student ce znati primijeniti QR faktorizaciju u rjesavanju problema metodom najmanjih kvadrata
7. Student ce moci rijesiti nelinearni sustav Newtonovom metodom u vise dimenzija

Opće kompetencije

Upoznavanje sa osnovnim numeričkim metodama za rješavanje standardnih problema (rješavanje linearnih sustava, interpolacija i aproksimacija, numerička integracija, rješavanje nelinearnih jednadžbi te običnih diferencijalnih jednadžbi), samostalna primjena spomenutih metoda na probleme iz inženjerske prakse, te razumijevanje i pravilna interpretacija dobivenih rezultata.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Programske vježbe
» E-učenje

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Kratke provjere znanja	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	85 %

Tjedni plan nastave

1. Tipovi gešaka u numeričkom računanju. Prikaz brojeva u računalu.
2. Uvod u rješavanje linearnih sustava. Metoda Gaussovih eliminacija. LU faktorizacija
3. Metoda Gaussovih eliminacija s parcijalnim pivotiranjem. PLU rastav matice.
4. Pozitivno definitne matrice. Faktorizacija Choleskog. Perturbacija linearnih sustava. Uvod u iteracijske metode za linearne sustave.
5. Jacobijeva metoda. Gauss-Seidelova metoda. SOR- metoda Računanje vlastitih vrijednosti i vlastitih vektora matrice. Danilevkijeva metoda. Krilovljeva metoda.
6. Interpolacija i aproksimacija funkcija. Interpolacijski polinom. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma. Ocjena poreške.
7. Numeričko integriranje. Newton-Cotesove formule. Rombergov algoritam. Gaussove formule.
8. Međuispit.
9. Interpolacijski splajn. Čebiševljevi polinomi.
10. Trigonometrijska interpolacija. Diskretna i inverzna diskretna Fourieroca transformacija. FFT algoritam.

11. Metoda najmanjih kvadrata. Normalne jednadžbe. Primjena QR i SVD faktorizacije matrice u metodi najmanjih kvadrata.
12. Nelinearne jednadžbe s jednom nepoznanicom. Metoda iteracije. Newtonova metoda. Ocjena pogreške i red konvergencije.
13. Sustavi nelinearnih jednadžbi. Newtonova metoda te meoda iteracije za sustav dviju jednadžbi i za opći sustav nelinearnih jednadžbi.
14. Rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi. Metoda sukcesivne aproksimacije. Eulerova metoda. Runge-Kuttine metode.
15. Završni ispit.

Literatura

I. Ivanšić (1987). Numerička matematika, Element

J. Demmel (1997). Applied Numerical Linear Algebra, SIAM

M. T. Heath (2002). Scientific Computing: An Introductory Survey, McGrawHill, New York

A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri (2007). Numerical Mathematics, Text in Applied Mathematics, Springer, Berlin, Heildeberg

C. Moler (2003). Numerical Computing with Matlab, The Mathworks, http://www.mathworks.com/moler

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Numerische Mathematik I, II, TU Munchen
» Numerische Mathematik fuer Ingenieure, TU Berlin
» Numerische Methoden, ETH Zurich

Numerički postupci u elektromagnetizmu 34494

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	74
Izvrstan (5)	86

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Željko Štih

Prof. dr. sc.
Sead Berberović

Opis predmeta

Pri razvoju i projektiranju elektromagnetskih naprava potrebno je riješiti probleme zamršenih geometrija i složenih karakteristika materijala. Primjena analitičkih metoda obrađenih u okviru predmeta "Elektromagnetska polja" najčešće ne daje kvantitativno zadovoljavajuće rezultate pa je nužno korištenje numeričkih metoda. Osnovne teme su: Maxwellove jednadžbe, elektromagnetski potencijali, valne jednadžbe, integrali potencijala i polja. Metoda konačnih elemenata, proračuni električnih polja i kapaciteta. Nelinearni problemi, proračuni magnetskih polja i induktiviteta. Kvazistatički problemi, proračun površinskog učinka i potiskivanja struje. Primjena u analizi elektromagnetske kompatibilnosti, modeliranju i analizi električkih naprava. Metoda momenata, proračun niskofrekvencijskog električnog i magnetskog polja, primjena u analizi izloženosti ljudi elektromagnetskim poljima.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumijeti teoriju elektromagnetskih polja
2. Primjeniti potencijale u rješavanju zadaća elektromagnetskih polja
3. Objasniti temeljne značajke metode konačnih elemenata
4. Objasniti temeljne značajke metode momenata
5. Razviti modele za primjenu numeričkih metoda
6. Primijeniti numeričke metode na rješavanje praktičnih problema
7. Ocijeniti primjenjivost rezultata numeričkih proračuna
8. Koristiti komercijalne pakete s razumijevanjem njihovih osnovnih svojstava i ograničenja

Opće kompetencije

Razumijevanje teorijskih temelja elektromagnetizma i numeričkog pristupa rješavanju praktičnih problema.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Demonstracijske vježbe
» Konzultacije
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	8 %	0 %	8 %
Domaće zadaće	0 %	8 %	0 %	8 %
Kratke provjere znanja	0 %	4 %	0 %	4 %
Seminar/Projekt	0 %	30 %	0 %	30 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			0 %	20 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Maxwellove jednadžbe u vremenskoj i frekvencijskoj domeni.
2. Elektromagnetski potencijali, valne jednadžbe.
3. Integrali potencijala i polja.
4. Metoda konačnih elemenata, funkcional.
5. Metoda težinskih ostataka, Poissonova jednadžba.
6. Približenje geometrije domene, približenje potencijalne funkcije.
7. Formiranje i rješavanje sustava jednadžbi, prikaz rezultata proračuna.
8. Međuispit
9. Laboratorij: rješavanje statičkih električnih polja u električkim napravama (proračun kapaciteta, zaštita od električnih polja).
10. Laboratorij: nelinearni problemi, proračunavanje magnetskog polja (proračun induktiviteta, zaštita od magnetskih polja).
11. Laboratorij: kvazistatički problemi (proračun površinskog učinka i potiskivanja struje, zaštita od elektromagnetskog polja).
12. Elektromagnetska kompatibilnost, numerički modeli.
13. Metoda momenata. Integralna formulacija problema električnih polja i magnetskih polja.
14. Laboratorij: proračun niskofrekvencijskog električnog i magnetskog polja.
15. Analiza izloženosti ljudi elektromagnetskim poljima, primjeri proračuna.

Literatura

Z. Haznadar, Ž. Štih (1997). Elektromagnetizam I i 2, Školska knjiga

Z. Haznadar, Ž. Štih (2000). Electromagnetic Fields, Waves and Numerical Methods, IOS Press

G. Dhatt, G. Thouzot (1985). The Finite Element Method Displayed;, John Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Numerical Simulation, MIT
» Computational Electromagnetics, Stanford

Objektno oblikovanje 34454

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Zvonimir Vanjak	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vedran Mornar

Opis predmeta

Obrađuju se tehnike objektno usmjerenog oblikovanja zasnovanog na izradi objektnog modela domene. Definira se uloga oblikovanja u širem kontekstu razvoja informacijskih sustava te se opisuje proces kreiranja modela domene na osnovu provedene analize problema. Razrađuju se i opisuju stereotipni građevni blokovi modela domene, i principi oblikovanja koji se primjenjuju u izradi tog modela.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnovne principe objektnog oblikovanja
2. Primijeniti principe objektnog oblikovanja pri izgradnji srednje složenih informacijskih sustava
3. Pobrojati i opisati osnovne građevne blokove oblikovanja usmjerenog domenom
4. Koristiti osnovne građevne blokove oblikovanja usmjerenog domenom kod oblikovanja i izgradnje informacijskih sustava
5. Opisati problem objektno-relacijskog mapiranja
6. Razviti objektno-relacijski sloj korištenjem NHibernate frameworka
7. Primijeniti tehnike razvoja upravljanog testovima
8. Objasniti prednosti agilnog pristupa razvoju informacijskih sustava i kako oblikovanje usmjereno domenom potpomaže takav agilni razvoj

Opće kompetencije

Studenti se upoznaju sa principima i tehnikama objektno usmjerenog oblikovanja te stječu uvid u ulogu koju oblikovanje ima u procesu razvoja informacijskih sustava. Osposobljavaju se za primjenu naučenih principa kroz prikaz prezentiranih koncepata na case study i kroz samostalnu izradu seminarskog rada.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit.
» Provjere znanja
  » U sklopu predavanja se provode kratke provjere znanja ("blicevi")
» Seminari
  » U sklopu predmeta, studenti moraju samostalno osmisliti i realizirati seminar kroz koji će prikazati usvojene tehnike objektnog oblikovanja.
» Programske vježbe
  » U sklopu predmeta studenti moraju samostalno riješiti tri domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	25 %	15 %	25 %	10 %
Kratke provjere znanja	25 %	10 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	25 %	3 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	25 %	20 %	25 %	20 %
Prisutnost	25 %	2 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	25 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	25 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

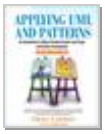
1. Uvodno predavanje. Važnost objektno orijentirane paradigme, interakcija objektnog oblikovanja s agilnim razvojem informacijskih sustava.
2. Ponavljanje osnova objektnog programiranja I - razredi, apstrakcija, enkapsulacija
3. Ponavljanje osnova objektnog programiranja II - odnosi među razredima: agregacija/kompozicija i nasljeđivanje, razredi sučelja
4. Osnove objektnog oblikovanja - sprega (coupling) i kohezija, design by contract, uloga razreda sučelja
5. Principi objektno oblikovanja - Single Responsibility Principle, Open Closed Principle, Liskov Substitution Principle, KISS, YAGNI
6. Uloga objektnog oblikovanja u agilnom procesu razvoja programske podrške.
7. Međuispiti
8. Međuispiti
9. Uloge, odgovornosti i kolaboracije (roles, responsibilities & collaborations) - osnovni principi kreiranja kvalitetnih objektnih modela
10. Uvod u oblikovanje usmjereno domenom: osnovni principi i građevni blokovi (asocijacije, entiteti, vrijednosti objekti)
11. Oblikovanje usmjereno domenom - servisi, repozitoriji, tvornice i agregati
12. Uvod u razvoj pogonjen testovima (test-driven development)
13. Primjena MVC (Model-View-Controller) i MVP (Model-View-Presenter) obrazaca za izgradnju vizualnog sučelja nad objektnim modelom
14. Uvod u objektno-relacijsko mapiranje.

15. Osnove korištenja NHibernate programske biblioteke za implementaciju objektno-relacijskog mapiranja

Literatura

Rebecca Wirfs-Brock, Alan McKean (2002). Object Design: Roles, Responsibilities and Collaborations Rebecca Wirfs-Brock, Alan McKean Addison-Wesley 2003, Addison-Wesley Professional

Eric Evans (2003). Domain Driven Design Eric Evans Addison-Wesley 2004, Addison-Wesley Professional



Craig Larman (2004). Applying UML and Patterns, 3rd ed. Craig Larman Prentice Hall 2005, Addison-Wesley Professional

Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson (1994). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley Professional

Robert C. Martin (2002). 978-0201633610, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Object-Oriented Analysis and Design, Manchester University and UMIST
» Object-Oriented Design and Methodology, IEEE & ACM Computing Curricula
» Object-Oriented Design, Oxford

Obnovljivi izvori i napredne tehnologije 86488

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	25
Auditorne vježbe	15
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zdenko Šimić

Doc. dr. sc.
Krešimir Trontl

Opis predmeta

Sunčevo zračenje. Mjerenje Sunčeva zračenja. Prividno gibanje Sunca. Ozračenost horizontalne i nagnute plohe. Proračuni (predviđanja) prizemnog Sunčeva zračenja. Solarni toplinski ravni kolektor, gubici konvekcijom i radijacijom. Selektivne površine. Stupanj djelovanja kolektora. Koncentrirajući kolektori. Fotonaponska ćelija. Apsorpcija fotona i stupanj djelovanja solarne ćelije. Primjeri korištenja solarne energije za generiranje termalne i elektroenergije. Energija vjetra, karakteristike vjetra. Momentna teorija. Izvedbe vjetrogeneratora, stupnjevi djelovanja. Prikaz recentnog stanja primjene vjetrogeneratora u proizvodnji elektroenergije. Osnove korištenja geotermalne energije. Energija biomase za toplinu, bio goriva i električnu energiju. Spremanje električne energije). Napredne akumulatorske baterija (razvoj, perspektive). Ekonomija vodika, proizvodnja, spremanje i transport. Gorivne ćelije. Intergriranje obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sustav.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati resurse (energetske potencijale) za sve obrađene izvore energije
2. Objasniti osnovne razlike i ograničenja obrađenih izvora energije u smislu gustoće, predvidivosti, varijabilnosti te utjecaja na okoliš i ekonomičnosti
3. Kreirati procjenu snage i proizvedene električne energije za sve obrađene izvore energije
4. Demonstrirati vještinu korištenja posebnog programskog alata za modeliranje obrađenih izvora energije
5. Generirati vjerodostojne ocjene učinka i potrebnih kapaciteta obnovljivih izvora energije
6. Argumentirati procjene potencijala i ograničenja novih izvora energije u odnosu na konvencionalne izvore

Opće kompetencije

Budući magistri elektrotehnike i informacijske tehnologije usvojit će osnovna znanja o potencijalima i ograničenjima novih, obnovljivih izvora energije, kao i o naprednim i tehnologijama u razvoju. Dijelom bi ta znanja spadala u sastavnicu njihove opće tehničke kulture, a dijelom bi im omogućila kritički odnos prema spomenutoj materiji. K tome, njime bi se osposobili vršiti vjerodostojne ocjene i jednostavne proračune učinka i potrebnih kapaciteta obnovljivih izvora energije, kao i ocjene potencijala naprednih tehnologija u razvoju.

Oblici nastave

» Predavanja
» Auditorne vježbe
» Konzultacije
» Seminari
» E-učenje

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Sunčevo zračenje Mjerenje Sunčeva zračenja Prividno gibanje Sunca Ozračenost horizontalne i nagnute plohe Proračuni (predviđanja) prizemnog Sunčeva zračenja
2. Solarni toplinski ravni kolektor, gubici konvekcijom i radijacijom Selektivne površine Stupanj djelovanja kolektora Koncentrirajući kolektori
3. Fotonaponska ćelija Apsorpcija fotona i stupanj djelovanja solarne ćelije
4. Primjeri korištenja solarne energije za generiranje termalne i elektroenergije
5. Energija vjetra, karakteristike vjetra Momentna teorija Izvedbe vjetrogeneratora, stupnjevi djelovanja
6. Prikaz recentnog stanja primjene vjetrogeneratora u proizvodnji elektroenergije
7. Specifičnosti analize i korištenja malih hidroelektrana
8. Međuispit
9. Međuispit
10. Osnove korištenja geotermalne energije
11. Energija biomase za toplinu, bio goriva i električnu energiju
12. Spremanje električne energije) Napredne akumulatorske baterija (razvoj, perspektive)
13. Ekonomija vodika, proizvodnja, spremanje i transport Gorivne ćelije
14. Integriranje obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sustav – priključivanje
15. Integriranje obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sustav – pogon

Literatura

Petar Kulišić (1991). Sunčana energija i energija vjetra, Školska knjiga, Zagreb

Godfrey Boyle (Editor) (2004). Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, Oxford University Press, Oxford

John Twindell, Tony Weir (2005). Renewable Energy Resources, The University Press, Cambridge

James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers (2002). Wind Energy Explained, John Wiley & Sons, Chichester, England

V. V. N. Kishore (Editor) (2009). Renewable Energy Engineering and Technology, Earthscan

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Renewable Energy Technology, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Analyse von photovoltaischen Systemen und Energies, TU Berlin
» Analyse von photovoltaischen mit elektromechanisch, TU Berlin
» Die Vorlesung Regenerative Energiesysteme im Netzp, TU Berlin

Obrada prirodnog jezika 34477

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	80

Nositelj

Prof. dr. sc.
Šandor Dembitz

Opis predmeta

Teorijske osnove obrade prirodnog jezika. Podatkovne podloge: rječnici i korpusi, sustavi označavanja. Učenje iz korpusa: usvajanje novih riječi, rješavanje problema višeznačnosti, jezični modeli. Gramatike: skriveni Markovljevi modeli (HMM), gramatike neovisne o kontekstu (CFG) i druge. Primjena gramatičkih modela u označavanju korpusa i parsiranju. Jezično pretprocesiranje u sintezi govora. Jezično postprocesiranje u prepoznavanju govora. Metode i alati za strojno prevođenje.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Sposobnost identificiranja računalne složenosti NLP problema
2. Sposobnos evaluacije slobodnosoftveskih NLP alata
3. Sposobnost manipuliranja tekstovnim i govornim korpusima
4. Sposonost sudjelovanja u projektima sinteze govora
5. Sposonost sudjelovanja u projektima prepoznavanja govora
6. Sposobnost sudjelovanja u projektima strojnog prevođenja

Opće kompetencije

Ovaj predmet upoznaje studente s osnovnim metodama i modelima obrade prirodnog jezika u tehničkim sustavima, s naglaskom na metodama i algoritmima namijenjenim obradi jezičnih korpusa. Studenti će biti osposobljeni za razumijevanje i razvoj odgovarajućih metoda i alata za primjenjuju u sustavima za sintezu govora, prepoznavanje govora, strojno prevođenje i sličnim.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Seminari
» Ostalo
  » Projektni zadaci

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Seminar/Projekt	0 %	60 %	0 %	60 %
Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	30 %

Tjedni plan nastave

1. Obrada prirodnog jezika (NLP) kao inženjerska disciplina; njezine lingvističke osnove i matematičko utemeljenje.
2. Organizacija rječnika, vrste rječnika. Označeni i neoznačeni korpusi, pitanje višestruke uporabljivosti, prikaz sustava obilježavanja i skupova oznaka.
3. Učenje riječi iz korpusa, nadzirano i nenadzirano poučavanje, načini vrednovanja.
4. Statistički estimatori i jezični modeli. Razrješavanje višeznačnosti vjerojatnosnim (Bayesovi) pristupom, odnosno uz pomoć rječnika, te nenadzirano rješavanje višeznačnosti.
5. Vjerojatnosni modeli izgovora i pravopisa. Ispravljanje pravopisnih grešaka: kriterij najmanje udaljenosti, Bayesova metoda u ispravljanju pogrešaka.
6. Skriveni Markovljevi modeli (HMM): tri temeljna pitanja, svojstva i varijacije modela. Implementacija HMM-a, polazne vrijednosti parametara.
7. Označavanje vrsta riječi u korpusu (POS tagging): informacijski izvori. Primjena HMM-a u POS tagging-u, točnost označavanja.
8. Uvod u sintaksu: gramatike neovisne o kontekstu (CFG). Osobine vjerojatnosnih CFG-a, problem njihove inicijalizacije.
9. Drugi sintaksni modeli (gramatike fraznih struktura, gramatike zavisnosti) i njihov odnos prema CF-gramatikama.
10. Parsiranje uz pomoć CF-gramatika. Leksikalizirano i vjerojatnosno (kategorijsko) parsiranje. Modeli parsiranje u odnosu na jezične modele.
11. NLP u sintezi i prepoznavanju govora: pregled metoda i alata.
12. Jezično pretprocesiranje u sintezi govora: morfološka i sintaksna analiza, generiranje prozodije.
13. Jezično i akustičko modeliranje za potrebe prepoznavanja govora: n-gramski modeli, vjerojatnosno procjenjivanje i vrednovanje.
14. Paralelni korpusi kao podloga za strojno prevođenje. Problem sravnjivanja teksta, metode i alati.
15. Tehničko vrednovanje strojnog prevođenja i alata za prevođenje. Pregled postojećih sustava i njihova korištenja.

Literatura

Christopher D. Manning, Hinrich Schütze (1999). Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press

Ruslan Mitkov (ed.) (2005). The Oxford Handbook of Computational Linguistics, Oxford University Press, USA

Vladimir Cherkassky, Yunqian Ma (2011). Introduction to Predictive Learning, Springer

Shrikanth Narayanan, Abeer Alwan (2004). Text to Speech Synthesis: New Paradigms and Advances, Prentice Hall PTR

Daniel Jurafsky, James H. Martin (2008). Speech and Language Processing (2nd edition), Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Natural Language Processing, MIT
» Natural Language Processing, Stanford
» Statistical Models in Natural-Language Processing, Cambridge
» Statistical Models in Natural-Language Processing, Cambridge
» Statistical Natural Language Processing, University of California Berkeley
» Applied Natural Language Processing, University of California Berkeley

Obrada signala u komunikacijama

86489

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mladen Vučić

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Auditorne vježbe	12

Izvodač predavanja
Dr. sc. Goran Molnar

Preduvjeti
Digitalna obradba signala
Slučajni procesi u sustavima

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Eventualne izmjene u načinu bodovanja bit će objavljene na prvom predavanju.

Opis predmeta

Modeliranje prijenosnih sustava. Mjerenje svojstava prijenosnih sustava. Prijenos u osnovnom i transponiranom frekvencijskom području. Multipleks. Kontinualne modulacije. Koherentna i nekoherentna detekcija. Obrada realnih i kompleksnih signala. Hilbertova transformacija. Analitički signal. Kompleksna ovojnica. Osnovna građa prijemnika. Programski definiran prijemnik. Obrada signala u programski definiranim prijemnicima. Digitalna množila, CIC decimatori i interpolatori, filtri i demodulatori. Implementacija postupaka za formiranje i prijem moduliranih signala na DSP procesorima i namjenskom digitalnom sklopovlju. Mjera kvalitete prijenosa. Pulsno kodne modulacije. Prijenos pulseva u osnovnom i transponiranom frekvencijskom području. Optimalan prijemnik. Vjerojatnost pogrešne detekcije bita i simbola. Preslušavanje između simbola (ISI) i njegovo uklanjanje. Korekcija nesavršenosti kanala. Signali u vektorskom prostoru. Gram-Schmidt ortogonalizacija. Digitalni modulacijski postupci. Sinkronizacija takta u prijenosnim sustavima. Frekvencijski multipleks s ortogonalnim podnosiocima (OFDM). Primjeri žičnih i bežičnih komunikacijskih sustava. Upotreba Matlaba u modeliranju i analizi komunikacijskih sustava.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti determinističke i stohastičke procese u komunikacijskim sustavima
2. Razlikovati osnovne i napredne arhitekture analognih i programski definiranih prijemnika
3. Analizirati algoritme za kompleksnu obradu signala koji se koriste u digitalnim odašiljačima i prijemnicima
4. Objasniti efekte do kojih dolazi zbog neidealnih parametara analognih podsustava u komunikacijskim sustavima
5. Razviti dijelove komunikacijskih sustava kao što su fitri, Hilbertovi transformatori, množila, decimatori i interpolatori, modulatori i demodulatori, sintezatori frekvencije
6. Razviti ponašajni model programski definiranog prijemnika u Matlab okruženju

7. Integrirati implementabilne modele programski definiranog prijemnika na platformama koje sadrže DSP procesore ili namjensko digitalno sklopovlje (ASIC)

Opće kompetencije

Duboko razumijevanje determinističkih i stohastičkih procesa u komunikacijama. Sposobnost analize i modeliranja prijenosnih sustava. Teorijsko i praktično znanje iz primjene digitalne obrade signala u nižim slojevima komunikacijskih sustava. Poznavanje osnovnih i naprednih arhitektura koje se koriste u komunikacijskim sustavima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	90 %

Napomena / komentar:
Student stječe pravo na prolaz ako je na pismenim provjerama stekao barem 50% bodova.

Tjedni plan nastave

1. Realni signali i njihove reprezentacije. Kompleksni signali. Hilbertova transformacija. Analitički signal. Analiza vremenski kontinuiranih signala pomoću diskretne Fourierove transformacije (DFT).
2. Osnovne operacije sa signalima i njihove implementacije. Dizajn filtara s realnim i kompleksnim koeficijentima. Dizajn Hilbertovih transformatora.
3. Principi prijenosa. Modeli prijenosnih sustava temeljeni na četveropolima. Mjerenje svojstava prijenosnih sustava.
4. Prijenos analognih signala u osnovnom frekvencijskom području. Digitalne izvedbe analognih modulacijskih postupaka. Dobivanje kompleksne ovojnice amplitudno moduliranih signala.
5. Modulacija kuta. Dobivanje kompleksne ovojnice fazno i frekvencijski moduliranih signala. Procjena trenutne frekvencije iz analitičkog signala.
6. Osnovne izvedbe prijemnika. Programski definiran radio. Uzorkovanje u osnovnom frekvencijskom području. Poduzorkovanje. Uzorkovanje kompleksne ovojnice.
7. Utjecaj podrhtavanje brida takta uzorkovanja. Analiza realnih parametara analogno-digitalnih (AD) pretvarača. Povećanje dinamike AD pretvarača dodavanjem šuma.
8. Međuispit.
9. Obrada signala u programski definiranim prijemnicima. Reprezentacija brojeva u cjelobrojnoj aritmetici. Digitalna množila. Filtri. Dobitak u omjeru signala i šuma kao posljedica filtriranja.

10. Implementacija algoritama za obradu signala na programabilnim logičkim poljima (FPGA) i procesorima za digitalnu obradu dignala (DSP). Razvoj ponašajnih modela u Matlab programskom okruženju.
11. Decimacija i interpolacija. Sklopovske i programske izvedbe CIC decimatora i interpolatora. Sklopovske i programske izvedbe digitalnih izvora kvadraturnih signala.
12. Šum u prijenosnim sustavima. Usporedba prijenosnih sustava. Prijenos impulsa u transponiranom frekvencijskom području. Prilagođeni filtri. Preslušavanje između simbola i njegovo uklanjanje.
13. Prijenos pulseva u transponiranom frekvencijskom području. Gram-Schmidt ortogonalizacija. Kvadraturna amplitudna modulacija (QAM). Dobivanje kompleksne ovojnice QAM signala.
14. Primjena IDFT u dobivanju moduliranih signala. Oblikovanje OFDM simbola. Modeliranje OFDM odašiljača i prijemnika u Matlab programskom okruženju. Primjer OFDM prijenosnog sustava.
15. Završni ispit.

Literatura

Mladen Vučić (2009). Obrada signala u komunikacijama - Materijali za predavanja, FER

S. Haykin (2009). Communication Systems, Yohn Wiley & Sons, Inc.

John G. Proakis (2009). Digital Communications McGraw-Hill 2001, McGraw-Hill

Marvin K. Simon, Sami M. Hinedi, William C. Lindsey (2004). Digital Communication Techniques: Signal Design and Detection, Prentice Hall

Hwei P. Hsu (2002). Theory and Problems of Analog and Digital Communications, McGraw-Hill

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Digital Communication: Signal Processing, Stanford
» Transmission Technology I, ETH Zurich
» Communication Systems, ETH Zurich
» Information Transfer, ETH Zurich
» Transmission Technology II, ETH Zurich
» Nachrichtentechnik 1, TU Munchen
» Praktikum Anwendung des Mikroprozessors in der Nac, TU Munchen

Obrambeni sustavi i tehnologije 34420

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Siniša Popović	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Doc. dr. sc. Miroslav Slamić

Prof. dr. sc. Krešimir Ćosić

Opis predmeta

U ovom predmetu primjenom principa sistemskog inženjerstva kod studenata se razvijaju znanja i vještine primjene različitih stečenih znanja na razvoj složenih obrambenih aplikacija primjenom najsuvremenijih tehnologija. Predmet je fokusiran na viziju, analitičke alate i analizu posebnih slučajeva. Predmet razvija kod studenata sposobnost da primjene naučene sustavne koncepte, koji uiključuju arehitekturu, podjelu, integraciju i analitičke alate na projektiranje i razvoj složenih obrambenih sustava. U okviru predmeta kod studenata se razvija vještina primjene različitih inženjerskih disciplina koje osiguravaju sistemski pristup kod izgradnje sustava na temeljima stvarnih obrambenih zahtjeva.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti principe i ciljeve sustavnog inženjerstva
2. Opisati funkcije sustavnog inženjerstva, životni ciklus, upravljanje, probleme i izazove
3. Biti sposobni opisati ulogu sustavnog inženjerstva u razvoju složenih obrambenih sustava
4. Razumjeti važnost ljudskih faktora u upravljanju složenim obrambenim sustavima
5. Prepoznati vrijednost i ograničenja modeliranja i simulacije
6. Razumjeti značaj arhitekture sustava u kontekstu cjelokupnog sustavnog inženjerstva

Opće kompetencije

Kroz teoretska predavanja i i praktični rad na analizi posebnih slučajeva studenti će usvojiti znanja i vještine primjene različitih inženjerskih disciplina na projektiranje, razvoj i izvedbu složenih obrambenih sustava utemeljenih na najsuvremenijim tehnologijama.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave, dok drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja izvršiti će se u dva termina tijekom semestra, na međuispitu i završnom ispitu.
» Konzultacije
  » Konzultacije su organizirane u tjednima nastave nakon predavanja ili u dogovorenom terminu.
» Seminari
  » Samostalan rad studenata uključuje razvoj pojedinih funkcionalnosti obrambenih sustava i tehnologija te pisanje pismenog izvješća, uz konzultacije s nastavnicima. Odvija se kontinuirano tijekom nastave.
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	33 %	50 %	0 %	50 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	33 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	33 %	15 %		
Ispit: Pismeni			15 %	40 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje. Važnost obrambenih sustava i tehnologija.
2. Pregled složenih obrambenih sustava u borbenim misijama. Predstavljanje tema seminarskih radova.
3. Principi sustavnog inženjerstva pri projektiranju i razvoju složenih obrambenih sustava. Prihvaćanje tema seminarskih radova od strane studenata.
4. Visoke tehnologije u obrambenim sustavima: senzori, aktuatori, sustavi vođenja i upravljanja.
5. Interakcija složenih obrambenih sustava s korisnicima i okolinom.
6. Testiranje, vrednovanje i analiza učinkovitosti složenih borbenih sustava.
7. Obuka, vrednovanje i selekcija osoba za složene borbene sustave i zadatke.
8. Međuispit.
9. Simulacije sa sklopovljem i programskom opremom u petlji.
10. Interaktivne simulacije složenih obrambenih sustava u virtualnom okruženju.
11. Pouzdanost kao ključni faktor učinkovitosti složenih obrambenih sustava. Sustavni pristup osiguranja pouzdanosti.
12. Rizici u razvoju složenih obrambenih sustava. Očekivanje rizika. Rješavanje rizika. Analiza rizika i ograničenja.
13. Projekt simulatora helikoptera Mi-171.
14. Dualne namjene tehnologija nastalih kroz razvoj složenih obrambenih sustava.
15. Završni ispit.

Literatura

Alexander Kossiakoff, William N. Sweet (2002). Systems Engineering Principles and Practice, Wiley-Interscience

Defense Acquisition University (2001). Systems Engineering Fundamentals, Defense Acquisition University Press

National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2007). Systems Engineering Handbook, NASA Headquarters

Board on Manufacturing and Engineering Design, National Research Council (2002). Modeling and Simulation in Manufacturing and Defense Acquisition: Pathways to Success, National Academy of Sciences

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Defense Systems Engineering (Organizational Effectiveness Institute), Aalto University
» Defence Technology and Systems Course, Aalto University
» Human Systems Integration (Georgia Tech), NU Singapore
» Fundamentals of Modern Systems Engineering (Georgia Tech), Aalto University
» Leading Systems Engineering Teams (Georgia Tech), Aalto University
» Modeling & Simulation for Systems Engineering (Georgia Tech), Aalto University
» Modeling and Simulation in Systems Engineering, Carnegie Mellon University

Održavanje elektroenergetskog sustava 86490

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	15
Izvodači vježbi	
Darjan Bošnjak, dipl. ing.	
Hrvoje Pandžić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Igor Kuzle

Opis predmeta

Temeljni pojmovi i definicije. Uzroci kvarova. Strategije i metode održavanja. Izbor strategije održavanja. Metode planiranja i upravljanja s održavanjem. Priprema aktivnosti kao težišna točka održavanja. Provjera sustava tijekom održavanja. Periodičnost održavanja. Troškovi održavanja. Karakteriziranje učinaka održavanja. Optimalno stanje doknadnih dijelova. Održavanje temeljeno na pravnim aspektima. Povjesni podaci i statistike. Značenje održavanja s obzirom na tehnička ograničenja. Aktivnosti u održavanju. Rezultati ukupne produktivnosti održavanja. Dugoročni ciljevi održavanja. Održavanje i kakvoća. Održavanje u tržišnim uvjetima. Informacijski sustavi u održavanju. Tehnike ispitivanja. Prikupljanje i analiza podataka. Procjena štete. Izvještaji.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razlikovati temeljne pojmove poput trošenja, oštećenja, zamora materijala, kvara i sl.
2. Nabrojati i objasniti uzroke kvarova u elektroenergetskom sustavu
3. Nabrojati i opisati strategije održavanja
4. Planirati i upravljati održavanjem opreme
5. Izraditi linijske dijagrame održavanja
6. Analizirati troškove održavanja
7. Koristiti optimizacijski alat GAMS
8. Napisati izvještaj o održavanju

Opće kompetencije

Razumijevanje uloge i načina održavanja u elektroenergetskom sustavu. Razumjevanje veze između održavanja postrojenja i pogona elektroenergetskog sustava s obzirom na tehničke i ekonomske zahtjeve. Sposobnost određivanja najvažnijih čimbenika održavanja elektroenergetskog sustava (troškovi, periodičnost, štete, ..).

Oblici nastave

» Predavanja
  » Dva sata predavanja tjedno.
» Provjere znanja
  » Kontinuirano: jedan međuispit, završni ispit (sastoji se od pisanog i usmenog dijela) i dvije kratke provjere tijekom semestra. Klasični ispit: sastoji se pisanog i usmenog dijela. Bodovi ostvareni na kratkim provjerama znanja računaju se za konačnu ocjenu.
» Auditorne vježbe
  » Jedan sat tjedno.
» Konzultacije
  » Pomoć prilikom izrade seminara.
» Seminari
  » Izrada rasporeda održavanja elemenata elektroenergetskog sustava korištenjem programskog paketa GAMS.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	6 %	50 %	6 %
Seminar/Projekt	0 %	14 %	50 %	14 %
Međuispit: Pismeni	50 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				30 %

Napomena / komentar:
Za Ispit se priznaju bodovi ostvareni iz Kratkih provjera znanja i Seminara.

Tjedni plan nastave

1. Temeljni pojmovi i definicije. Uzroci kvarova. Vremenske prilike, konstrukcijska ograničenja opreme, loš nadzor, promjenjivo opterećenje, ostali uzroci.
2. Strategije i metode održavanja. Korektivno održavanje. Preventivno održavanje. Održavanje po stanju. Terotehnološko održavanje. Logističko održavanje. Plansko s remontima - Zakonsko održavanje. Primjeri na elementima EES-a.
3. Održavanje po ukazanoj prilici. Cjelovito produktivno održavanje. Održavanje zasnovano na pouzdanosti. Ekspertni sustavi održavanja. Samoodržavanje. Primjeri.
4. Izbor strategije održavanja. Značajke održavanja. Organizacija održavanja. Centralizirano održavanje. Primjer za TS u prijenosnom području. Decentralizirano održavanje. Primjeri za SN TS. Mješovito održavanje. Primjer SN vodovi. Održavanje povjereno specijaliziranim poduzećima. Primjer VN vodova.
5. Metode planiranja poslova održavanja. Linijski dijagrami. Primjer. Metode mrežnog planiranja. Primjeri. Organizacijska sredstva. Programski sustavi.
6. Periodično testiranje opreme. Vizualni pregledi. Čišćenje, uklanjanje prašine i bojanje. Podmazivanje i zamjena dijelova. Upuštanje u pogon i ispitivanje prekidnih i izolacijskih medija. Ispitivanja performansi opreme. Uklanjanje nečistoća da bi se spriječili preskoci. Primjer na SN TS.

7. Periodičnost održavanja. Primjeri. Optimalno stanje doknadnih dijelova. Popravci. Životni vijek opreme.
8. Troškovi održavanja. Vrste troškova. Utjecaj troškova na cijenu konačnog proizvoda (električne energije). Analiza troškova. Troškovni centri. Kontroliranje troškova. Procjena troškova održavanja. Vođenje troškova. Nadzor troškova. Uštede. Planiranje troškova. Strategija troškova. Ukupni troškovi. Primjeri.
9. Procjena šteta.
10. Uvod u matematičko programiranje. Metode odlučivanja. Lagrangeovi multiplikatori. Bendersova dekompozicija.
11. Primjena linearnog programiranja na probleme održavanja u elektroenergetici. Formulacija matematičkih modela. Određivanje optimalnih termina održavanja elemenata elektroenergetskog sustava.
12. Uvod u optimizacijski alat GAMS. Rješavanje primjera.
13. Dugoročni ciljevi održavanja. Informacijski sustav održavanja.
14. Utjecaj otvorenog tržišta električne energije. Održavanje prijenosnog sustava. Održavanje proizvodnih sustava. Održavanje distribucijskih elemenata.
15. Dokumentiranje i izvještaji o održavanju. Tehnike ispitivanja. Prikupljanje podataka. Analiza podataka. Ispitivanje štete. Dijagnostička ispitivanja.

Literatura

M. Shahidehpour (2000). Maintenance Scheduling in Restructured Power Systems, Kluwer Academic Publishers, Boston, USA

P. Gill (2009). Electrical Power Equipment Maintenance and Testing, CRC Press - Taylor&Francis Group, LLC, Boca Raton, USA

F.A. Sturm (2003). Efficient Operations - Intelligent Diagnosis and Maintenance, VGB PowerTech Service GmbH, Essen, D

K. Harker (1998). Power System Commissioning and Maintenance Practice, The Institution of Electrical Engineers, London, UK

I. Čala (1999). Inženjerski priručnik 4, svezak 3, poglavlje 9., Održavanje opreme, Školska knjiga, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Maintenance and Reliability, TU Wien
» Durability and maintenance, ETH Zurich
» Quality and Maintenance Management, Lund University
» Maintenance Engineering, TU Delft
» Diagnostics, measurement and testing technology in high voltage technology, ETH Zurich

Operacijska istraživanja 34384

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Damir Kalpić

Opis predmeta

Povijest i razvoj operacijskih istraživanja. Izrada matematičkog modela. Linearno programiranje. Izrada modela linearnog programiranja. Grafičko rješenje i analiza osjetljivosti. Simpleksna metoda. Dualnost. Dualna simpleksna metoda. Višefazna proizvodnja. Problem smjese. Problem pridruživanja. Transportni problem. Separabilno, mješovito-cjelobrojno, nelinearno i dinamičko programiranje. Raspodjela investicija. Analiza mreža. Algoritmi grananja. Mrežno planiranje. Zamjena i izbor opreme. Optimalne zalihe. Donošenje odluka metodom AHP. Vrednovanje uspješnosti uravnoteženim sustavom pokazatelja. Praktični rad: Rješavanje i analiza zadanih problemskih zadataka korištenjem gotovih programa.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti koncept matematičkog modeliranja.
2. Objasniti kad i zbog čega je moguće optimiranje.
3. Prepoznati u praksi mogućnost optimiranja.
4. Objasniti ciljeve proizvodnje u tvornici.
5. Prepoznati potrebu diskretnog programiranja u praksi.
6. Primijeniti mrežno planiranje za predlaganje, vođenje i praćenje projekata.
7. Objasniti potrebu optimiranja zaliha.

8. Dati primjer za odlučivanje u gospodarstvu.

Opće kompetencije

Predmet treba ukazati studentima na realnost postojanja više izvodljivih rješenja nekog praktičnog problema što otvara mogućnost odabira pa time i optimiranja. Studente se želi podučiti postupcima matematičkog modeliranja, rješavanja, analize i ispravne interpretacije rezultata i postupanja u realnim praktičnim situacijama. Povezuju se neki postupci kvantitativnih postupaka u ekonomiji s računarskim postupcima kao temeljem za donošenje odluka.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se izvode klasično, korištenjem krede i ploče, dopunjeno PowerPoint prezentacijama i demanstracijama rada programa.
» Provjere znanja
  » Na predavanjima se provode kratki testovi. Zadaju se domaće zadaće, provode dva međuispita i završni ispit te usmeni ispit.
» Konzultacije
  » Studenti se mogu najaviti elektroničkom poštom nastavniku za konzultacije. Nužni uvjet je da precizno mogu iskazati što im nije jasno. Želje za konzultacijama tipa "Nisam išao na predavanja pa mi sad na brzinu ispričajte sve potrebno o mješovito-cjelobrojnom programiranju" se ne uslišavaju!

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Povijest i razvoj operacijskih istraživanja. Izrada matematičkog modela.
2. Grafičko rješenje jednostavnog problema proizvodnje. Rješenje simpleksnim postupkom.
3. Ograničenja svih tipova, slobodne varijable, negativne varijable, vrste rješenja. Dualni simplex, dualnost.
4. Svojstva dualnosti. Programski sustav LPE. Modeli i interpretacija rezultata za problem jednostavne proizvodnje. Analiza osjetljivosti.
5. Višefazna proizvodnja. Analiza osjetljivosti za razne statuse varijabli u rješenju.Problem smjese. Transportni problem kao linearni program.
6. Metoda MODI za rješavanje transortnog problema. Problem pridruživanja. Minimax i maxmin. Grananje i ograđivanje.
7. Mješovito-cjelobrojno programiranje. Strategije rješavanja. Primjer primjene u poljoprivredi.
8. Provjera znanja.
9. Provjera znanja.

10. Primjer primjene mješovito-cjelobrojnog programiranja za planiranje dalekovoda. Separabilno programiranje. Progresivna/regresivna dobit u separabilnom programu. Vrijeme za podešavanje strojeva. Separabilni program formuliran kao mješovito-cjelobrojni. Terminiranje proizvodnje. Troškovi zaliha sirovina i poluproizvoda.
11. Osnove mrežnog planiranja. Aktivnosti u čvorovima. MS Project kao primjer programa za mrežno planiranje. Izračun najranijih i najkasnijih vremena metodom kritičnog puta. Rang aktivnosti i crtanje mrežnog plana. Resursi. Osnove politike obnavljanja zaliha. Deterministički i stohastički modeli.
12. Aktualizacija. Problem zamjene opreme. Izbor opreme. Dinamičko programiranje.
13. Nelinearno programiranje.
14. Odabrane teme kao analitički hijerarhijski proces i uravnotežena bodovna karta.
15. Vježbanje ispitnih zadataka.

Literatura

D. Kalpić, V. Mornar (1996). Operacijska istraživanja, Zeus - DRIP, Zagreb

A. Ravindran, D.T. Phillips, J.J. Solberg (1987). Operations Research - Principles and Practice, John Wiley & Sons

F.S. Hillier, G.J. Lieberman (1974). Operations Research, Holden Day

A. Kaufmann, R, Faure (1970). Invitation a la recherche operationnelle, Dunod, Paris

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 110.045 Operations Research, TU Wien
» B.S. in Mathematical Sciences - Operations Research, Carnegie Mellon University
» Specialization "Industrial Engineering and Operations Research", University of Twente
» Operations research, Stanford
» Subjects in Applied Operations Research, MIT
» OIT 663: Methods of Operations/Information Systems, Stanford

Operacijski sustavi za ugrađena računala 34523

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Doc. dr. sc. Leonardo Jelenković

Opis predmeta

Ugrađena računala se bitno razlikuju od ostalih računalnih sustava. Mnogi od njih upravljaju procesima kod kojih je vremenski usklađena akcija od presudnog značenja te se zbog toga upravljački programi i ostatak sustava moraju prilagoditi da udovolje takvim zahtjevima. Takvi sustavi najčešće nisu pod stalnim nadzorom čovjeka te se od njih očekuje dugotrajan samostalan rad, što zahtijeva visoku pouzdanost i ugradnju mehanizama oporavka od pogrešaka. Osnovni cilj predmeta je na primjeru prikazati metode i postupke izgradnje operacijskog sustava i upravljačkih programa za ugrađena računala te na taj način kod studenata razviti razumijevanje mehanizama koji se koriste u takvim sustavima kao i savladati postupke izgradnje takvih sustava.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti potrebna svojstva računalnih sustava za ugrađene primjene
2. Prepoznaje probleme ostvarenja ugrađenih računalnih sustava
3. Opisati principe rada osnovnih komponenti jezgre operacijskog sustava
4. Prilagoditi postojeće komponente jezgre operacijskog sustava
5. Koristiti skup alata za izgradnju programske komponente za ugrađene računalne sustave
6. Koristiti napredne mogućnosti programskog jezika C
7. Odabrati prikladne algoritme za korištenje pri izgradnji programske komponente za ugrađena računala

Opće kompetencije

Studenti stječu znanje i iskustvo za izgradnju i proširenje komponenata operacijskog sustava za ugrađena računala. Znanje uključuje metodologiju izgradnje, osnovne alate, korištenje naprednih mogućnosti programskog jezika C te dublje poznavanje koncepata jezgre operacijskog sustava prilagođene za ugrađena računala.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava je organizirana kroz dva ciklusa: prvi traje 7 tjedana, a drugi 6 tjedana nastave. Nakon prvog ciklusa piše se međuispit, a nakon drugoga završni ispit u koji ulazi cijelo gradivo. Tjedno opterećnje predavanja je 3 školska sata. U sklopu predavanja obavljati će se i kratke provjere znanja (blicevi).
» Provjere znanja
  » Međuispit i dio završnog ispita su pismeni ispiti s trajanjima od 90 te 120 minuta. Završni ispit ima i usmenu komponentu. Zadaci na pismenim i usmenim ispitima sadrže i zadatke i teoriju.
» Programske vježbe
  » U okviru domaćih zadaća studenti trebaju proučiti probleme zadane u objavljenim materijalima (objavljenim i pojašnjenima na prvim predavanjima), te projektirati i ostvariti programsko rješenje. Svako rješenje popratiti kratkom dokumentacijom. Programsko rješenje i dokumentaciju treba pohraniti u informacijski sustav te potom osobno pokazati nastavniku na ocjenu.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	30 %	50 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Svojstva ugrađenih računala. Načini ostvarenja programske komponente za ugrađena računala. Operacijski sustavi. Prikaz predložaka operacijskih sustava koji su zadani i koji se koriste u predmetu na predavanjima i u okviru domaćih zadaća. Razvojna okolina za izgradnju programske potpore za zgrađena računala. Primjer jednostavnog sustava.
2. Otkrivanje grešaka programske komponente. Uobičajena struktura direktorija za izvorne kodove - podjela u slojeve. Prevođenje korištenjem skripti (Makefile). Generiranje slike sustava.
3. Zadaće prekidnog podsustava. Mogućnosti ostvarenja prekidnog podsustava. Prekidni podsustav zadan u predlošku.
4. Upravljanje vremenom (brojila, alarmi). Dinamičko upravljanje spremnikom.
5. Opis rada ulazno-izlaznih naprava: prikaz na zaslon, tipkovnica, serijski pristup.
6. Korištenje ulazno izlaznih naprava preko zajedničkog sučelja. Upravljački programi za standarni izlaz, tipkovnicu, serijski pristup.
7. Naredbena ljuska. Zasebno (prilagođeno) prevođenje dijelova sustava.
8. Međuispit.
9. Višedretvenost - prednosti i nedostaci. Ostvarenje višedretvenosti izvan jezgre (programska višedretvenost). Ostvarenje višedretvenosti u jezgri.

10. Upravljanje dretvama: stvaranje dretvi, završetak dretvi, čekanje na kraj dretve, stanja dretvi, raspoređivanje.
11. Sinkronizacijski i komunikacijski mehanizmi: semafori, monitori, signali, poruke. Problemi sinkronizacijskih funkcija. Problem inverzije prioriteta. Proširenja funkcija da se mogu koristiti u sustavima za rad u stvarnom vremenu.
12. Procesi - odvajanje dretvi u zaštićeno okruženje: pozivi jezgri preko programskih prekida, rad u korisničkom načinu rada, odvajanje adresnog prostora segmentiranjem, odvajanje adresnog prostora straničenjem.
13. Straničenje. Problemi upravljanja spremnikom.
14. Mogućnosti ostvarenja ostalih podsustava operacijskog sustava. Prilagodba predloška za druge arhitekture.
15. Završni ispit.

Literatura

J.J. Labrosse (2000). MicroC/OS-II, CMP Books

W.A. Halang, A.D. Stoyenko (1991). Constructing predictable real-time systems, Kluwert Academic Publishers

A.M. Tilborg, G.M. Koob (1991). Foundations of real-time computing: scheduling and resource management, Kluwert Academic Publishers

A. Silbershatz, P.B. Galvin, G. Gagne (2003). Applied Operating Systems Concepts, John Wiley & Sons

L. Budin, M. Golub, D. Jakobović, L. Jelenković (2011). Operacijski sustavi, Element

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Fundamentals of Embedded Systems, Carnegie Mellon University
» Operating System Design and Implementation, Carnegie Mellon University
» Operating System Engineering, MIT
» Operating Systems Design and Implementation, University of Toronto

Optičke mreže

86491

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Zvonimir Šipuš

Doc. dr. sc. Branka Medved-Rogina

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	28
Laboratorijske vježbe	4
Izvodači vježbi	
Marko Bosiljevac, dipl. ing.	
Tin Komljenović, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	89

Opis predmeta

Detaljno se obrađuju različite vrste optičkih mreža, od pristupnih i distribucijskih mreža do WDM sustava i veza na velikim udaljenostima. Objašnjena su ograničenja kod pojedinih optičkih sustava. Dat je pregled komponenti pogodnih za projektiranje pojedinih vrsta optičkih mreža. Obrađuje se projektiranje optičkog linka i optičkih mreža.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Odabrati komponente za izgradnju optičkih komunikacijskih mreža
2. Projektirati optičke svjetlovodne mreže vodeći računa na mnogobrojne efekte (disperzija, nelineranost, šum, optička pojačala)
3. Projektirati optičke mreže vodeći računa na topologiju mreže, zaštitne kapacitete, usmejravanje prometa i dodjeljivanje valnih duljina
4. Identificirati praktične probleme u izvedbi svjetlovodnih veza
5. Projektirati pristupne mreže velkog kapaciteta i fleksibilnosti
6. Rezimirati tendencije razvoja optičkih mreža

Opće kompetencije

Naglasak predmeta je na razumjevanju prednosti i ograničenja pojedinih vrsta optičkih komunikacijskih mreža. Studenti će biti sposobni primjeniti ovo znanje za razumjevanje rada optičkih komunikacijskih sustava. Također će biti osposobljeni projektirati optičke veze i komunikacijske sustave te izabirati najpogonije konfiguracije za pojedine praktične probleme.

Oblici nastave

» Predavanja
» Laboratorijske vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	10 %	50 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	45 %
Ispit: Usmeni				45 %

Tjedni plan nastave

1. Tendencije razvoja optičkih mreža: zahtjevi na WDM sustave s velikim brojem valnih duljina, na metro WDM optičke mreže, na optičke veze za velike udaljenosti i na optičke veze velike brzine prijenosa.
2. Optičke veze velike brzine prijenosa: RZ impulsni optički izvori, vanjski modulatori, kompezacija kromatske i polarizacijske disperzije.
3. Projektiranje optičkog komunikacijskog sustava - metoda narušabanje snage
4. Dugoročni razvoj optičkih mreža, sveoptičke mreže, arhitektra sveoptičkih mreža, komponente za sveoptičke mreže.
5. Zaštita u optičkim mrežama, zaštita u SDH/SONET prstenovima, zaštita u WDM prstenovima, zaštita u povezanim mreža.
6. Algoritmi za usmjeravanje prometa. Algoritam najkraćeg puta. Planiranje zaštitnih kapaciteta. Primjer: Dijkstrov algoritam za pronalaženje najkraćeg puta.
7. Dodjeljivanje valnih duljina u WDM optičkim mrežama. Algoritam bojanja grafa.
8. Međuispit
9. Nelinearni efekti u svjetlovodnima, metode ublažavanja i izbjegavanja nelinearnih efekata
10. Otička pojačala, kaskada optičkih pojačala, šum u svjetlovodnim sustavima s optičkim pojačalima
11. LAN mrežne strukture (Fast/Gigabit Ethernet, FDDI, Token ring)
12. Pristupne i distribucijske optičke mreže; pasivne optičke mreže; TDM-PON i WDM-PON.
13. Zračne optičke komunikacije, norme i primjene, atmosferski utjecaji na kvalitetu zračne optičke veze
14. Praktični problemi kod dizajniranja i izvedbe komunikacijskih sustava
15. Laboratorij - ispitivanje pasivne optičke mreže s valnim multipleksom (WDM-PON)

Literatura

R. Ramaswami, K.N. Sivarajan (2010). Optical Networks – A Practical Perspective, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

J.M. Simmons (2008). Optical Network Design and Planning, Springer

G.P. Agrawal (2005). Lightwave Technology: Telecommunication Systems, John Wiley

B. Chomycz (2009). Planning Fiber Optic Networks, McGraw Hill

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Optical Networks, MIT
» Introduction to Optical Communication Systems and, University of California Berkeley

Optički komunikacijski sustavi

86492

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	37
Auditorne vježbe	8
Izvodač vježbi	
Marko Bosiljevac, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Zvonimir Šipuš

Opis predmeta

Detaljno se obrađuju fenomeni vezani uz prijenos optičkog eletromagnetskog vala. Razrađuju se ograničenja koja unose pojedine komponente u komunikacijskom lancu (svjetlovodi, fotodetektori, optička pojačala, laserski izvori). Daju se primjeri projektiranja optičkih komunikacijski sustava.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati princip rada svjetlovoda kao i ograničenja u prijenosu informacije svjetlovodom
2. Opisati princip rada lasera, optičkog pojačala i fotodetektora
3. Odabrati komunikacijski prozor, vrstu lasera, svjetlovoda i detektora za izvedbu željene svjetlovodne veze
4. Odabrati metodu modulacije i multipleksiranja pogodnu za ostvarivanje željenog optičkog komunikacijskog sustava
5. Procijeniti ograničenja na duljinu svjetlodne veze, odrediti vrstu i broj optičkih pojačala i kompenzatora disperzije
6. Projektirati optičke komunikacijske sustave

Opće kompetencije

Naglasak predmeta je na razumjevanju fenomena odnosno ograničenja vezanih uz prijenos informacije optičkim signalom i uz opto-električnu pretvorbu. Studenti će biti sposobni primjeniti ovo znanje za razumjevanje rada optičkih komunikacijskih sustava. Također će biti osposobljeni projektirati optičke komunikacijske sustave te rješavati probleme vezane uz povećanje brzine prijenosa postojećih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	75 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Pregled zahtjeva i ograničenja kod projektiranja optičkih komunikacijskih sustava
2. Apsorpcija, spontana i stimulirana emisija, Einsteinovi koeficijenti, princip rada lasera, vrste laserskih dioda: Fabry-Perot laserske diode, jednomodni laseri (DFB i DBR), frekvencijski ugodivi laseri, lasei s vertikalnom rezonantnom šupljinom (VCSEL)
3. Multipleksiranje u optičkim komunikacijskim sustavima, WDM sustavi, svojstva DWDM i CWDM sustava; vrste modulacija u optičkim sustavima, direktni i indirektni načini modulacije na poluvodičkim svjetlosnim izvorima
4. Poluvodički fotodetektori, PIN i lavinska fotodioda
5. Izvori šuma u fotodetektorima, određivanje greške bita (BER), određivanje osjetljivosti prijamnika, optički sustavi s prevladavajućim kvantnim šumom, optički sustavi s prevladavajućim termičkim šumom
6. Optička pojačala, saturacija pojačanja, ASE šum kod optičkih pojačala, problem šuma kod kaskade optičkih pojačala, erbijem dopirano svjetlovodno pojačalo (EDFA), poluvodičko optičko pojačalo (SOA), Ramanovo pojačalo
7. Princip rada svjetlovoda, vrste svjetlovda, metoda analize svjetlovoda geometrijskom optikom, modovi u višemodnom svjetlovodu, numerička apertura, međumodalna disperzija
8. Planarni svjetlovodi, rigorozna metoda analize planarnih svjetlovoda, rigorozna metoda analize cilindričnog svjetlovoda, modovi u svjetlovodu, ovisnost konstante širenja o frekvenciji, ovisnost broja modova o frekvenciji
9. Međuispit
10. Gušenje u svjetlovodu, infracrvena apsorpcija, ultraljubičasta apsorpcija, Rayleighovo raspršenje, tehnološko gušenje, gušenje uslijed savijanja, svjetlovodi s periodičkom strukturom (PCF)
11. Kromatska disperzija, određivanje parametra kromatske disperzije, materijalna disperzija, valovodna disperzija, polarizacijska disperzja, kompenzacija kromatske i polarizacijske disperzije
12. Nelinearni efekti: miješanje četiri vala, vlastita modulacija faze, križna modulacija faze, stimulirano Ramanovo raspršenje, stimulirano Brillouinovo raspršenje
13. Mjerenje parametara svjetlovoda, osnovni mjerni uređaji, nadzor optičkih mreža
14. Projektiranje optičke veze - proračun snage i proračun vremena odziva, projektiranje optičke veze - metoda narušavanja snage
15. Multipleksiranje optičkih signala - TDM, WDM i OTDM sustavi, TDM sustavi - PDH i SDH sustavi, WDM sustavi, komponente WDM sustava

Literatura

G. Keiser (2011). Optical Fiber Communications, Mcgraw Hill

G.P. Agrawal (2005). Lightwave technology - telecommunication systems, John Wiley

R. Ramaswami, K.N. Sivarajan (2010). Optical Networks, Morgan Kaufmann Publishers

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Fiber optic communication, Chalmers University
» Fiber-optical Communication, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Introduction to Optical Communication Systems and, University of California Berkeley

Organizacijska psihologija 46419

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	64
Vrlo dobar (4)	79
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Doc. dr. sc.
Tihana Brkljačić

Opis predmeta

Psihološke osobine zaposlenika. Vođenje, planiranje i organiziranje. Motivacija i motiviranje. Tipični problemi u radnim organizacijama i strategije rješavanja problema. Grupni procesi, komunikacija i timski rad. Pregovaranje i rješavanje konflikata. Strategije odlučivanja. Organizacijske promjene, međukulturalne razlike, organizacijska klima.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumije ulogu organizacijske psihologije u radnoj organizaciji
2. Razlikovati osobine pojedinca važne za profesiju i radno mjesto
3. Demonstrirati vještinu upravljanja i vođenja tima
4. Primijeniti metode donošenja odluka u radom okruženju
5. Dati primjer organizacije profesionalnog treninga
6. Opisati kros-kulturalne razlike u radnim organizacijama

Opće kompetencije

Temeljna znanja u području organizacijske psihologije. Upoznavanje s osnovama timskog rada, vođenja i motiviranja članova tima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » studenti će biti upoznati sa spoznajama iz područja organizacijske psihologije i načinima na koji ih mogu primijeniti u svom poslovnom životu
» Provjere znanja
  » međuispit, završni ispit, seminari, domaće zadaće
» Konzultacije
  » po potrebi
» Ostalo
  » igra uloga primjena upitnika i testova
» Seminari
  » OP u mojem budućem zanimanju
» Ostalo
  » testovi i upitnici

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	0 %	15 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			0 %	70 %

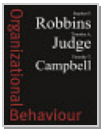
Tjedni plan nastave

1. definicija organizacijske psihologije (OP) i primjena u praksi
2. zapošljavanje – procedure izbora kadrova, human resource management
3. karakteristike ličnosti i temperament u kontekstu radne organizacije (RO)

4. Stavovi i vrijednosti pojedinca i politika RO
5. Proces učenja i profesionalni trening u RO
6. Emocije i regulacija emocija u RO
7. Percepcija i donošenje odluka u RO
8. Međuispit
9. Vođenje i menadžment
10. Radne vrijednosti i motivacija
11. zadovoljstvo poslom
12. Grupni procesi
13. Organizacijske promjene, međukulturale razlike
14. Organizacijska klima
15. završni ispit

Literatura

Duncan Kitchin (2002). An Introduction to Organisational Behaviour for Managers and Engineers: A Group and Multicultural Approach, Butterworth Heinemann



Stephen P. Robbins, Timothy A. Judge, Timothy Campbell (2010). Organizational Behavior, Pearson Education, Limited

Dijana Čičin-Šain (2010). Osnove menadžmenta, Visoka škola za turistički menadžment

Osnove analogne i digitalne fotografije 38187

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Laboratorijske vježbe	30

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%

Nema ocjena. Ima samo prolaz/pad.

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Marijan Đurek

Prof. dr. sc. Gordan Gledec

Opis predmeta

Povijest fotografije. Priroda svjetla. Camera obscura. Dizajn leća. Formati i osnove fotoaparata. Ekspozicija. Otvor blende. Objektivi, podjela, karakteristike, pogreške. Autofokus. Filmovi. MTF optičkih sustava. Filteri, bljeskalice, svjetlomjeri. Negativ proces. Pozitiv proces. Osnovni elementi kompozicije. Analiza kompozicije na primjerima. Podjela i osnovni dijelovi digitalnih fotoaparata. A/D konverzija. Senzori, vrste i pogreške. Utjecaj veličine senzora. Dinamički raspon - HDR. Skeneri, monitori, printeri. Formati zapisa (RAW, JPEG, TIFF). Histogrami, razine i krivulje tonaliteta digitalne fotografije. Digitalna obrada.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnove fotografije i fotografskih aparata
2. Opisati osnovne postupke u fotografiji
3. Razumijeti osnovna načela fotografije
4. Razumijeti i objasniti probleme i greške u fotografiji
5. Primijeniti znanja kako bi se mogla odrediti kvaliteta fotografija
6. Upotrijebiti znanja o fotografiji i tehnici pri praktičnom radu

Opće kompetencije

Studenti će biti osposobljeni za fotografiranje korištenjem osnovnih fotografskih tehnika. Upoznat će se s osnovnim principima stvaranja fotografija i digitalne obrade fotografija.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Na predavanjima se izlažu teorijske postavke fotografije potkrijepljene primjerima i fotografskim demonstracijama.
» Provjere znanja
  » Završni ispit.
» Laboratorijske vježbe
  » Primjena znanja stečenih na predavanjima na novim praktičnim primjerima.

Tjedni plan nastave

1. Osnovne informacije o predmetu.
2. Fotoaprati, objektivi.
3. Ekspozicija. Dodatna oprema.
4. Fotografski film i tamna komora.
5. Svjetlo. MTF.
6. Uvod u kompoziciju. Analiza kompozicije.
7. Uvod u digitalnu fotografiju.
8. Senzor i dijelovi digitalnog fotoaparata.
9. Senzor i dijelovi digitalnog fotoaparata.
10. Upotreba i problemi digitalnih fotoaparata.
11. Modeli i prostori boja. Formati digitalnih slika.
12. Monitori, printeri i skeneri.
13. Panoramska fotografija.
14. Obrada digitalnih slika.
15. Završni ispit

Literatura

Milan Fizi Fotografija

Tom Ang Digitalna fotografija

Axel Bruck (1982). Practical Composition in Photography, Focal Press

Axel Bruck (1982). Practical Composition In Photography, Focal Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Photography and Related Media, MIT
» Introduction to Photography, Stanford

Osnove fizike plazme

70068

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Doc. dr. sc.
Sanda Pleslić

Opis predmeta

Povijesni pregled fizike plazme.Karakteristični parametri plazme. Debyjevo zasjenjenje. Kvazineutralnost. Plazmena i ciklotronska frekvencija. Elektromagnetsko zračenje iz plazme. Sudarni procesi u plazmi. Sudarna frekvencija. Plazma u električnom polju. Otpornost plazme. Magnetohidrodinamika: osnovne jednadžbe, ravnoteža, Rayleigh-Taylor nestabilnost. Valovi u plazmi. Dijagnostika plazme: mjerenja temperature i gustoće. Vrste plazme i korištenje: umjetno proizvedene plazme, plazme na Zemlji i u svemiru.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati stanje plazme i karakteristične parametre plazme.
2. Objasniti plazmenu i ciklotronsku frekvenciju.
3. Izvesti zakone za elektromagnetsko zračenje iz plazme.
4. Prepoznati sudarne procese u plazmi.
5. Opisati plazmeni sustav preko magnetohidrodinamike.
6. Opisati valove u plazmi.
7. Koristiti osnove dijagnostike plazme.
8. Opisati vrste plazme i njihovo korištenje.

Opće kompetencije

Osiguravanje studentima osnovnih znanja iz fizike plazme, i osposobljavanje za uspješno vrlo široko korištenje plazme u njihovim disciplinama od interesa. Omogućavanje studentima razumijevanje kako uspješno postići rezultate kombinirajući znanje stečeno u različitim disciplinama. U predmetu se pokazuje kako se elementi atomske fizike, elektromagnetizma, kvantne fizike, teorije poluvodiča, i elektronike i računarstva mogu koristiti skupa u teoriji fizike plazme. Pomaže studentima da razviju vještine kritičkog razmišljanja. Priprema studenata za karijere u visokotehnološkim industrijama i razvojno-istraživačkim institucijama.

Oblici nastave

» Predavanja
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	25 %	0 %	25 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			0 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Povijesni pregled fizike plazme. Karakteristični parametri plazme.
2. Debyjevo zasjenjenje. Kvazineutralnost. Plazmena i ciklotronska frekvencija.
3. Elektromagnetsko zračenje iz plazme. Relacije ravnoteže.
4. Sudarni procesi u plazmi. Sudarna frekvencija.
5. Kinetička teorija. Fazni prostor. Funkcija raspodjele.
6. Plazma u električnom polju. Otpornost plazme.
7. Magnetohidrodinamika. Osnovne jednadžbe. MHD ravnoteža. Rayleigh-Taylor nestabilnost.
8. Ispit.
9. Valovi u plazmi.
10. Dijagnostika plazme: mjerenja temperature.
11. Dijagnostika plazme: mjerenja gustoće.

12. Umjetno proizvedene plazme - primjeri.
13. Umjetno proizvedene plazme - primjeri.
14. Plazme na Zemlji - primjeri.
15. Plazma u svemiru - primjeri.

Literatura

H.-J. Kunze (2009). Introduction to Plasma Spetroscopy, Springer

D. A. Gurnett, A. Bhattacharjee (2005). Introduction to Plasma Physics, Cambridge University Press

A. W. DeSilva (1991). Plasma Diagnostics, University of Maryland

I. H. Hutchinson (1987). Principles of Plasma Diagnostics, Cambrigdge University Press

P. M. Belan (2006). Fundamentals of Plasma Physics, Cambridge University Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Plasma Physics, Lund University
» Plasma Astrophysics, TU Berlin
» Plasma & Nonlinear Dynamics, University of California Berkeley

Osnove izrade PHP aplikacija 58312

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje.

Kolegij nema ocjena. Uvjet za prolaz je prisutnost na predavanjima, pozitivno ocijenjene domaće zadaće kao i samostalni studentski projekt. Nema dodatnih rokova.

Izvođač predavanja

Dr. sc.
Marko Čupić

Opis predmeta

Pojam Web aplikacije. Struktura HTML dokumenta. Uporaba tablica i formulara u HTML-u. Osnove jezika PHP. Dinamičko generiranje HTML dokumenata jezikom PHP. Osnove relacijskih baza podataka kroz primjer baze MySql. Rad s administracijskim sučeljem phpMyAdmin. Pristup bazi podataka kroz jezik PHP. Dinamičko generiranje HTML dokumenata temeljem podataka iz relacijske baze. Modularizacija PHP aplikacija. Generiranje korisničkog sučelja web aplikacije uporabom sustava predložaka. Dodatne tehnologije. AJAX.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti pojam dinamičke web aplikacije
2. Kreirati jednostavne i srednje složene web aplikacije
3. Povezati web aplikaciju s relacijskom bazom podataka
4. Integrirati formulare u web aplikaciju
5. Opisati strukturu HTML dokumenta
6. Definirati ulogu okvira u razvoju aplikacija

Opće kompetencije

Student će razlikovati pojam statičke i dinamičke web aplikacije. Moći će primijeniti jezik PHP za izgradnju dinamičkih web aplikacija. Znat će kako ostvariti komunikaciju s korisnikom putem formulara, kako web aplikaciju povezati s relacijskom bazom podataka te kako iskoristiti obrasce za izgradnju korisničkog sučelja. Moći će iskoristiti Ajax za komunikaciju s poslužiteljem.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Održavaju se u računalnim laboratorijima pri čemu studenti mogu isprobavati primjere koji se rade kao i rješavati zadatke.
» Provjere znanja
  » Studenti će dobiti niz zadataka koje trebaju rješavati samostalno u okviru redovnih domaćih zadaća. Na kraju se zadaje samostalni studentski projekt koji je također uvjet.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u programski jezik PHP, web aplikacije i obrasce
2. Ukratko o objektno orijentiranom programiranju u PHP-u

3. Pristup i uporaba relacijskim bazama podataka pomoću PHP-a
4. Sjednice i prenošenje datoteka
5. Internetske usluge i tehnologija RSS
6. Izrada i uređivanje slika uporabom PHP-a
7. Sustav za predloške Smarty
8. Provjera ispravnosti obrazaca, slanje e-pošte
9. Uvod u skriptni jezik JavaScript
10. JavaScript Biblioteka jQuery
11. Provjera obrazaca pomoću jQueryja, WYSIWYG uređivač teksta: TinyMCE
12. Uvod u okvir Yii
13. Okvir Yii
14.
15.

Literatura

Žuri Goran, Davor Cihlar (2009). Materijali za predavanja

Rasmus Lerdorf, Kevin Tatroe, Peter MacIntyre (2006). Programming PHP, O'Reilly

Wiki stranice Practical PHP Programming

Osnove korištenja operacijskog sustava Linux

86495

Nositelj

Doc. dr. sc.
Stjepan Groš

ECTS bodovi	1,5
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	15

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%
Predmet nema ocjene već se samo računa prolaz.

Opis predmeta

Vještina naslovljava temeljna znanja potrebna za korištenje komandne linije u operacijskom sustavu Linux. Obrađuju se osnovne naredbe potrebne za rukovanje datotekama, kazalima i diskovima. Na kraju vještine uvodi se grafičko sučelje te udaljen rad uz pomoć ssh ljuske.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primjeniti znanja za manipulaciju datoteka i direktorija
2. Opisati datotečnu strukturu Linux operacijskog sustava
3. Primjeniti znanja za pregled i manipulaciju sadržaja datoteke
4. Primjeniti znanja za upravljanje korisnicima i grupama
5. Primjeniti znanja za upravljanje vlasništvom i dozvolama
6. Kreirati regularne izraze i uzorke

Opće kompetencije

Studenti će steći temeljna znanja potrebna za rad u komandnoj liniji operacijskog sustava Unix, s posebnim naglaskom na operacijski sustav Linux. U tom smislu bit će objašnjeni osnovni pojmovi direktorija, datoteka, korisnika i grupa, vlasništva i dozvola. Također, studenti će steći osnovna znanja mehnizama koji će im omogućiti korištenje nekih naprednih mogućnosti komandne linije.

Oblici nastave

» Predavanja
» Pokusi na predavanjima
» Demonstracijske vježbe

Tjedni plan nastave

1. Opis vještine. Uvod.
2. Rad s datotekama i direktorijima.
3. Rad s datotekama i direktorijima.
4. Struktura datotečnog sustava.
5. Pogled unutar datoteke.
6. Pogled unutar datoteke.
7. Korisnici i grupe.

8. Vlasništvo i dozvole.
9. Pretraživanje, filtri i cjevovodi.
10. Pretraživanje, filtri i cjevovodi.
11. Zamjenski znakovi i regularni izrazi.
12. Zamjenski znakovi i regularni izrazi.
13. Procesi.
14. Ljuske.
15. Ljuske.

Literatura

Grupa autora (2006). Osnove operacijskog sustava Linux, FER, Zagreb

Žagar, Mario (2006). UNIX i kako ga koristiti, 7. digitalno (XML) izdanje, FER, Zagreb

Osnove nuklearne fizike

86496

Nositelj

Prof. dr. sc.
Dubravko Pevec

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Vanjska i unutarnja svojstva atomske jezgre (naboj, masa, veličina, spin, električni i magnetski momenti). Modeli jezgre (model kapljice, model ljuski). Procesi raspršenja i nuklearne reakcije (zakoni sačuvanja, udarni presjeci, fisija, fuzija). Nuklearni raspadi i radioaktivnost (zakon radioaktivnog raspada, raspad u nizu, alfa-raspad, beta-raspad, gama-raspad, doze zračenja). Gubici energije zračenja prolazom kroz materiju (nabijena čestica, neutralna čestica, elektromagnetsko zračenje). Detektori zračenja. Akceleratori. Nuklearne sile. Primjena nuklearne fizike (nuklearna energija, energija zvijezda, fizika čvrstog stanja, nuklearna magnetska rezonancija-NMR, datiranje).

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti vanjska i unutarnja svojstva atomske jezgre.
2. Opisati osnovne modele atomske jezgre.
3. Objasniti procese raspršenja i nuklearne reakcije.
4. Dati primjere nuklearnih raspada i radioaktivnosti.
5. Izračunati gubitke energije prolazom zračenja kroz materiju.
6. Navesti detektore zračenja i akceleratore.
7. Opisati primjene nuklearne fizike.

Opće kompetencije

Student stječe osnovna znanja o nuklearnoj fizici kao i o raznim mogućnostima primjene nuklearne fizike u tehnici i medicini.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju 15 tjedana s opterećenjem od 3 sata tjedno.
» Provjere znanja
  » Domaće zadaće i međuispiti.
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Individualne domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	25 %	20 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	25 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	25 %	50 %		
Ispit: Pismeni			25 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Vanjska svojstva atomske jezgre (naboj, masa, veličina).
2. Unutarnja svojstva atomske jezgre (energija vezanja, spin, električni i magnetski momenti).
3. Modeli jezgre (model kapljice, model ljuski).
4. Procesi raspršenja i nuklearne reakcije (zakoni sačuvanja, udarni presjeci, fisija, fuzija).
5. Nuklearni raspadi (alfa-raspad, beta-raspad, gama-raspad).
6. Radioaktivnost (zakon radioaktivnog raspada, raspad u nizu, doze zračenja).
7. Gubici energije zračenja prolazom kroz materiju (nabijene čestice).
8. Gubici energije zračenja prolazom kroz materiju (neutralne čestice).
9. Gubici energije zračenja prolazom kroz materiju (elektromagnetsko zračenje)
10. Detektori zračenja.
11. Akceleratori. Nuklearne sile.
12. Fisijska nuklearna energija.

13. Fuzijska nuklearna energija.
14. Primjena nuklearne fizike u industriji.
15. Primjena nuklearne fizike u medicini.

Literatura

K. Bethge (2007). Kernphysik: Eine Einführung, Springer

R.M. Mayo (1998). Introduction to Nuclear Concepts for Engineers, American Nuclear Society

K.S. Krane (1987). Introductory Nuclear Physics, J. Wiley & Sons

W.T. Hering (1999). Angewandte Kernphysik, Teubner

V. Knapp (1977). Uvod u nuklearnu fiziku, Sveučilište u Zagrebu

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to Nuclear and Particle Physics, ETH Zurich
» Applied Nuclear Physics, MIT

Osnove programskog jezika Java

38047

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	60
Laboratorijske vježbe	15

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje.

Kolegij nema ocjena. Uvjet za prolaz je prisutnost na predavanjima, pozitivno ocijenjene domaće zadaće kao i samostalni studentski projekt. Nema dodatnih rokova.

Izvođač predavanja

Dr. sc.
Marko Čupić

Opis predmeta

Java kao programski jezik. Java kao strojno neovisna platforma. Razredi i objekti - nasljeđivanje, polimorfizam, enkapsulacija, skrivanje. Java kolekcije - skupovi, liste, stabla, stogovi, redovi, mape. Java Generics. Višedretvenost i višedretvene aplikacije. Problemi sinkronizacije i sinkronizacijski mehanizmi (muteksi, semafori, barijere). Izrada aplikacija s grafičkim korisničkim sučeljem: AWT i Swing; uporaba postojećih i razvoj vlastitih komponenti. MVC paradigma. Razvoj tjeran testovima (Test Driven Development). Rad s datotekama i datotečnim sustavom. Rad s podatkovnim slijedovima (streams). Raspodijeljene aplikacije (paket java.net). Uporaba UDP i TCP protokola. HTTP protokol. Razvoj Web aplikacija. Tehnologije Java Servlet i Java Server Pages (JSP). Web formulari. Apache Tomcat. Sigurnost u Web aplikacijama. Dodatne tehnologije: ANT, Hibernate, MySQL. Rad s bazama podataka. Preslikavanje objekata u relacije (O/R mapping).

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Kreirati programe pisane u programskom jeziku Java
2. Koristiti Javin okvir kolekcija za organizaciju podataka te raditi s datotekama
3. Razviti korisničko sučelje uporabom tehnologije Swing
4. Primijeniti višedretvenost
5. Povezati aplikaciju s relacijskom bazom podataka te koristiti O/R podsustav
6. Dizajnirati web poslužitelj te koristiti tehnologije servleta i JSP-a za izgradnju web aplikacija
7. Razviti distribuirane aplikacije koje komuniciraju putem mreže računala

Opće kompetencije

Studenti će moći razvijati samostalne (desktop) aplikacije kao i web aplikacije uporabom programskog jezika Java. Znat će koristiti ugrađene kolekcije podataka, raditi s datotekama, razviti korisničko sučelje te iskoristiti višedretvenost. Moći će napisati distribuirane aplikacije koje komuniciraju putem mreže. Znat će povezati program s relacijskom bazom podataka te koristiti O/R podsustav. Razumjet će kako rade web aplikacije te kako se pišu.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Održavaju se u računalnim laboratorijima pri čemu studenti mogu isprobavati primjere koji se rade kao i rješavati zadatke.
» Provjere znanja
  » Studenti će dobiti niz zadataka koje trebaju rješavati samostalno u okviru redovnih domaćih zadaća. Na kraju se zadaje samostalni studentski projekt koji je također uvjet.

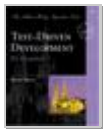
Tjedni plan nastave

1. Uvod. Java kao jezik, Java kao platforma. Prvi program
2. Razredi i objekti. Reference
3. Razvoj temeljen na testovima
4. Java kolekcije (1)
5. Rad s datotekama
6. Java kolekcije (2)
7. Višedretvene aplikacije
8. Swing (1)
9. Swing (2)
10. Distribuirane aplikacije. java.net paket
11. Razvoj Web aplikacija.
12. Web formulari. Tomcat. Sigurnost u Web aplikacijama.
13. Dodatne tehnologije (ANT, Hibernate, MySQL)
14.
15.

Literatura

Marko Čupić (2007). Materijali za Java tečaj

Tutorijali s http://java.sun.com/



Kent Beck (2006). Test-Driven Development, By Example, Addison-Wesley, Boston

Bruce Eckel (2002). Thinking in Java, 3rd Edition (Free electronic book), Prentice-Hall

Osnove robotike 34364

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	89

Studenti koji su položili pismeni ispit s ocjenom izvrstan (5) i vrlo dobar (4) nisu obavezni polagati usmeni ispit.

Nositelj

Prof. dr. sc.
Zdenko Kovačić

Opis predmeta

Vrste i karakteristike robota. Izvedbe i karakteristike elemenata robota. Položaj i orijentacija krutog tijela. Konvencija Denavit-Hartenberga. Kinematika i inverzna kinematika. Dinamičko modeliranje robota. Lagrange-Eulerova i Newton-Eulerova metoda. Planiranje puta i trajektorije. Metode interpolacije u Euklidskom prostoru. Hijerarhijsko upravljanje robotima. Algoritmi upravljanja koordinatama slijednih sustava robota (položaj, brzina, zakretni moment i sila).

Vrsta predmeta

» Automatika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Kreirati kinematički model robota (direktna i inverzna kinematika)
2. Kreirati dinamički model robota (Lagrange-Euler, Newton-Euler)
3. Generirati trajektorije za gibanje robota od točke do točke i kontinuirano po putanji
4. Dizajnirati sustave upravljanja položajem robotskog zgloba
5. Dizajnirati upravljanje silom dodira robota
6. Organizirati upravljanje robotom u proizvodnom sustavu

Opće kompetencije

Znanje o industrijskim robotima i modeliranju kinematike i dinamike robota. vještina planiranja kretanja i izvođenja planiranih trajektorija. Znanje o osnovnim principima i metodama projektiranja upravljanja robotima. Razumijevanje robotiziranih proizvodnih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava je organizirana prema tematskim cjelinama i usklađena s vježbama u kolegiju Laboratorij automatike 1. Neposredni razgovor sa studentima na satu.
» Provjere znanja
  » Najmanje tri domaće zadaće se izlažu(brane) u predavaonici od strane slučajno izabranih studenata.

» Auditorne vježbe
  » Mogu se organizirati na izričit zahtjev studenata.
» Laboratorijske vježbe
  » Izvode se u okviru kolegija Laboratorij automatike 1.
» Konzultacije
  » Jedan sat tjedno.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				30 %

Napomena / komentar:
Udio usmenog ispita iznosi ±30%. Domaće zadaće su obvezne.

Tjedni plan nastave

1. Video projekcija: Robotski sustavi proizvođača ABB, Primjena robota u proizvodnji automobila Mercedes i BMW. Vrste i karakteristike robota.
2. Izvedbe i karakteristike elemenata robota. Položaj i orijentacija krutog tijela. Kvaternioni. Denavit-Hartenbergova konvencija.
3. Direktna kinematika. Primjeri rješavanja direktnog kinematičkog problema.
4. Inverzna kinematika. Metode rješavanja. Primjeri rješavanja direktnog kinematičkog problema.
5. Dinamičko modeliranje robota. Lagrange-Eulerova metoda dinamičkog modeliranja.
6. Lagrange-Eulerova metoda dinamičkog modeliranja - nastavak. Primjeri dinamičkog modeliranja prema L-E metodi.
7. Planiranje trajektorije. Planiranje gibanja robota od točke do točke. Metode interpolacije. Taylorov postupak ograničenih odstupanja.
8. Međuispit
9. Planiranje gibanja robota kontinuirano po putanji. Planiranje trajektorije Ho-Cook metodom. Primjeri planiranja trajektorije prema Ho-Cook metodi.
10. Pogoni i sustavi upravljanja pogonima u robotici. Sinteza nominalnog upravljanja robotom. Metode sinteze slijednih sustava (PI i PDFF regulator).
11. Upravljanje položajem zgloba robota uz upravljanje po momentu. PD upravljanje položajem s kompenzacijskim proširenjima. Hsiaova metoda robusnog upravljanja položajem.
12. Upravljanje položajem zgloba robota uz upravljanje po brzini vrtnje. PD upravljanje položajem uz PI upravljanje brzinom. CNC tip regulacije položaja robotskog zgloba.
13. Upravljanje silom dodira robota. Hibridno upravljanje silom dodira.
14. Upravljanje impedancijom robota.
15. Završni ispit

Literatura

Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajči (2002). Fundamentals of robotics (in Croatian), Graphis d.d.

R.J. Schilling (1990). Fundamentals of Robotics - Analysis and Control, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey

M. Crneković, T. Šurina (1990). Industrial robots (in Croatian), Školska knjiga

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 2.165 ROBOTICS, MIT
» 16-711: Kinematics, Dynamic Systems and Control, Carnegie Mellon University

Osnove snimanja i obrade glazbe 71794

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	30

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%

Izvođač predavanja

Prof. dr. sc.
Hrvoje
Domitrović

Opis predmeta

Cilj je upoznati studente sa snimanjem zvuka u raznim uvjetima te nakon toga s mogućnostima frekvencijske, amplitudne i vremenske obrade radi postizanja kvalitetnog zvučnog zapisa. Svaka od tematskih cjelina se sastoji od teoretskog dijela i laboratorijske ili pokazne vježbe za svaki obrađeni dio gradiva.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Odabrati optimalnu opremu za snimanje zvuka
2. Definirati optimalno mjesto i način snimanja zvuka
3. Procijeniti potrebne postupke obrade zvučne snimke
4. Generirati efekte za poboljšanje snimke
5. Ocijeniti kvalitetu sterofonske reprodukcije
6. Kritizirati zvučne primjere

Opće kompetencije

Uspješnim završetkom Vještine, studenti su osposobljeni za odabir ispravnog načina snimanja zvuka u različitim situacijama, kao i osnovama obrade jednostavnih zvučnih zapisa.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju jednom tjedno u trajanju od dva školska sata.
» Laboratorijske vježbe
» Demonstracijske vježbe
» Stjecanje vještina
  » Vježbe se obavljaju samostalno na računalu (preporučeni programski paketi: Steinberg Cubase ili Nuendo), uz iznimku onih koje uz računalo zahtijevaju korištenje dodatne opreme (poput primjerice mikrofona) koje će se izvoditi ili u većim grupama ili kao pokazne vježbe.

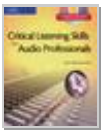
Tjedni plan nastave

1. Analogno i digitalno snimanje zvuka
2. Akustika prostora
3. Mikrofoni i zvučnici
4. Zvučne kartice, A/D i D/A pretvarači

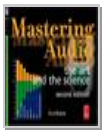
5. Digitalni i analogni formati zvučnog zapisa i njihova kvaliteta
6. Računalom podržano snimanje zvuka
7. Sinteza zvuka, virtualni instrumenti, MIDI. Povezivanje uređaja u studiju.
8. Uređivanje zvučnih primjera
9. Snimanje govora i pjevača.
10. Snimanje akustičnih i električnih instrumenata.
11. Vrste obrade zvuka.
12. Principi miješanja zvuka.
13. Dodavanje automatizacije.
14. Uređivanje konačne snimke.
15. Ispit

Literatura

F. Alton Everest, Ken Pohlmann (2009). Master Handbook of Acoustics, McGraw-Hill/TAB Electronics



F. Alton Everest (2006). Critical Listening Skills for Audio Professionals Book, Artistpro



Bob Katz (2007). Mastering Audio, Second Edition: The art and the science, Focal Press

Ozvučenje

86498

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	6
Izvodač predavanja	
Dr. sc. Marko Horvat	
Izvodač vježbi	
Dr. sc. Marko Horvat	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc. Hrvoje Domitrović

Opis predmeta

Osnovni pojmovi vezani za širenje zvuka u prostoru. Referentna shema sustava ozvučenja. Osobine izvora audio signala, njihovi spektri te razine i dinamika. Aktivne komponente sustava ozvučenja. Uređaji za frekvencijsku, dinamičku i vremensku obradu audio signala. Uređaji za mješanje, prespajanje i distribuciju. Izlazna audio pojačala. Zvučnici, zvučničke kutije i zvučnički nizovi. Jednadžba sustava ozvučenja uz korištenje parametara stvarnih izvora i emitera zvuka. Proračun potrebnog i ostvarivog pojačanja u sustavu. Određivanje parametara akustičke kakvoće. Topologije sustava ozvučenja. Usporedba pojedinih sustava. Digitalno upravljani sustavi ozvučenja. Projektiranje ozvučenja pomoću računala.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnovne pojmove koji se koriste pri opisu širenja zvuka u prostoru, otvorenom i zatvorenom
2. Razlikovati elemente u lancu sustava ozvučenja prema njihovoj namjeni i tehničkim karakteristikama
3. Razlikovati pojedine tipove zvučničkih kutija te njihove prednosti i nedostatke pri aplikaciji u sustavima ozvučenja
4. Procijeniti interakciju prostora i sustava ozvučenja
5. Analizirati problem ozvučenja pojedinih prostora ovisno o njihovim akustičkim svojstvima i predviđenoj namjeni
6. Dizajnirati sustav ozvučenja koji svojim karakteristikama i topologijom osigurava najbolje moguće uvjete za prijenos zvučne informacije i primjeren je prostoru u koji se ugrađuje
7. Ocijeniti kvalitetu sustava ozvučenja i njihovu primjerenost prostoru na temelju akustičkih mjerenja i računalnih simulacija

Opće kompetencije

Studenti su osposobljeni za proračun, odabir i konfiguriranje optimalne inačice sustava ozvučenja za pojedine namjene.

Oblici nastave

» Predavanja

» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima
» Konzultacije
» Seminari
» Dizajn sustava ozvučenja prikladnog za određeni prostor, u skladu s njegovim akustičkim svojstvima i namjeni.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	75 %	15 %	75 %	15 %
Seminar/Projekt	0 %	30 %	0 %	30 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	55 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovni pojmovi vezani za širenje zvuka u prostoru.
2. Referentna shema sustava ozvučenja.
3. Osobine izvora audio signala, njihovi spektri te razine i dinamika.
4. Aktivne komponente sustava ozvučenja.
5. Uređaji za frekvencijsku, dinamičku i vremensku obradu audio signala. Uređaji za miješanje, prespajanje i distribuciju. Izlazna audio pojačala.
6. Zvučnici. Mjerenje T/S parametara zvučnika. Zvučničke kutije, zvučnički nizovi.
7. Jednadžba sustava ozvučenja uz korištenje parametara stvarnih izvora i emitera zvuka.
8. Međuispit
9. Proračun potrebnog i ostvarivog pojačanja u sustavu.
10. Određivanje parametara akustičke kakvoće.
11. Topologije sustava ozvučenja.
12. Usporedba pojedinih sustava.
13. Digitalno upravljani sustavi ozvučenja.
14. Projektiranje ozvučenja pomoću računala. Ozvučenja za kongrese i konferencije
15. Završni ispit

Literatura

I. Jelenčić (1991). Zvučnici, Školska knjiga

D. Davis, C. Davis (1987). Sound System Engineering, H.W. Sams and Co.

W. Ahnert, C. Steffen (1999). Sound Reinforcement Engineering, E&FN Spon

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Electroacoustics, University of Toronto
» Signal processing in acoustics and audio, University of Twente

Paralelno programiranje 34524

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Doc. dr. sc. Domagoj Jakobović

Opis predmeta

Predmet ukazuje na potrebu za razvojem algoritama koji su u stanju iskoristiti sve veći potencijal dostupne računalne moći u obliku velikog broja raspoloživih računala. Upoznaju se principi razvoja paralelnih algoritama. Predstavalju se odgovarajući modeli paralelnih računala i paradigme paralelnih programa. Opisano je korištenje tehnologija razvoja paralelih algoritama u raznim računalnim okruženjima. Posebna pažnja se posvećuje mogućnosti razvoja modularnih paralelnih programa namijenjenih za rad u složenijem paralelnom sustavu.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati modele paralelnih računala i paralelnog programiranja
2. Opisati model PRAM računala
3. Primijeniti model PRAM računala u paralelnom programiranju
4. Primijeniti MPI tehnologiju za razvoj paralelnih programa
5. Prepoznati faze oblikovanja paralelnog algoritma
6. Kombinirati elemente razvoja paralelnog algoritma
7. Ocijeniti učinkovitost i prilagodljivost paralelnog algoritma

Opće kompetencije

Studenti se upoznaju s postojećim modelima paralelnih računala i načinima paralelnog programiranja. Upoznaje se model sinkronog paralelnog računala te algoritmi za taj model. Studenti će moći primijeniti općeniti postupak razvoja paralelnog programa uz postizanje željenih svojstava algoritma. Kroz praktičan rad studenti stječu iskustvo u razvoju paralelnih aplikacija i upoznaju se sa programskim alatima za njihovu izradu. Studenti provode kvantitativnu analizu algoritma koja omogućava odabir odgovarajuće metodologije prije implementacije te analizu učinkovitosti gotovog programskog proizvoda.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
  » Raspored konzultacija bit će objavljen na prvom predavanju
» Programske vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	1 %	12 %	1 %	0 %
Prisutnost	0 %	3 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Sve domaće zadaće trebaju biti predane (bez obzira na broj bodova) kao preduvjet polaganja predmeta

Tjedni plan nastave

1. Modeli paralelnih računala. Paradigme paralelnih programa. Svojstva paralelnih programa. Pretvorba slijednog u paralelni program.
2. MPI - Message Passing Interface standard
3. Model sinkronog paralelnog računala sa zajedničkom memorijom (PRAM).
4. Algoritam zbroja prefiksa. Primjene algoritma.
5. Asinkrono paralelno računalo (APRAM). Složenost modela i programa.
6. Općeniti postupak oblikovanja paralelnih algoritama. Faze oblikovanja.
7. Podjela algoritma. Definiranje komunikacijske strukture.
8. (Međuispit)
9. Aglomeracija zadataka u paralelnom programu. Pridruživanje zadataka procesorima.
10. Primjeri oblikovanja paralelnih algoritama.
11. Principi evolucijskih i genetskih algoritama. Postupci paralelizacije genetskog algoritma. Izvedbe paralelnih evolucijskih programa.
12. Kvantitativna analiza paralelnog algoritma. Ocjene performansi algoritma.
13. Analiza prilagodljivosti paralelnog algoritma. Provjera modela i implementacije algoritma.
14. Razvoj modularnih paralelnih programa. Podrška modularnom programiranju unutar MPI standarda.
15. (Završni ispit)

Literatura

I. Foster (1995). Designing and Building Parallel Programs, Addison-Wesley

J. Reif (ed.) (1993). Synthesis of Parallel Algorithms, Morgan Kaufmann

W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum (1999). Using MPI, 2nd ed., MIT Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Parallel Architecture and Programming, Stanford
» Introduction to Parallel Algorithms and Programmin, Carnegie Mellon University

Planiranje mobilnih sustava 34468

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Robert Nađ

Opis predmeta

Cjeloviti pristup problematici planiranja sustava od potreba korisnika za uslugama određene kvalitete, potrebnog kapaciteta pa do konačnog proizvoda u obliku pokrivanja ćelije i zahtjevima za baznom i mobilnom stanicom. Detaljno se razmatra radio kanal sa skupom pripadajućih modela ovisno o vrsti mobilnog sustava.

Vrsta predmeta

- Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Naglasak kolegija je upoznavanje s modelima prigušenja elektromagnetskog vala koji su ključni za planiranje mobilnih sustava. Stječe se znanje o modelima za pojedine vrste mobilnih ćelija uz primjenu statistike za određivanje kvalitete usluge.
2. Stečeno znanje je dostatno za razumijevanje procesa projektiranja parametara zračnog sučelja.To se odnosi na modeliranje prigušenja vala, određivanje rezerve fedinga i cjelovitog balnsa snage u kanalu.
3. Stečeno znanje je dostatno za jednostavnije projektne zadatke a uz programsku podršku mogu se očekivati rješavanje i ozbiljnijih projekata.
4. Na osnovu stečenog znanja, studenti mogu prepoznati koji su ključni parametri u projektiranju zračnog sučelja.Potrebno je odrediti utjecaj pojedinih parametara ovisno o vrsti usluge.
5. Uz korisničke tehničke zahtjeve (kvaliteta) usluge) moguće je napraviti sintezu zračnog sučelja jedne ćelije. Očekuju se rezultati koji su okvirni, obzirom da je za potpuno projektiranje potrebno vrlo mnogo parametara, prvenstveno terenskih mjerenja.
6. Prava evaulacija projektiranja zračnog mobilnog sučelja je terensko mjerenje. Ukoliko to nije izvedivo mogu se koristiti programski modeli kojim mogu dati procjenu rezultata.

Opće kompetencije

Cilj kolegija je osigurati cjeloviti pregled problematike mobilnih sustava bez obzira na vrstu i generaciju. Takav pristup omogućuje sagledavanje osnovnih problema u planiranju bežičnog sučelja koji je pak nužan prilikom planiranje cjelovite infrastrukture mobilnog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja uz pomoć prezentacijskih materijala koji se nalaze na mreži. Predavanje je upotpunjeno bilješkama na ploči.
» Provjere znanja
  » Pismena provjera znanja. Teoretska pitanja kombinirana sa zadacima.
» Auditorne vježbe
  » Rješavanje konkretnih primjera uklopljeno je u predavanja.
» Demonstracijske vježbe
  » Predviđene su tri pokazne vježbe. Demonstriraju se neki fenomeni uz pomoć instrumenata te računalnih modela.
» Konzultacije
  » Permanentne konzultacije cijeli semestar.

Način ocjenjivanja

	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
Vrsta provjere	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	30 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	55 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Općenito o planiranju radio sustava, inicijalno dimenzioniranje parametara. Detaljno planiranje, konfiguracija sustava, pokrivanje planiranje kapaciteta i rasporeda kanala.
2. Planiranje općenitog balansa snage silazne i uzlazne veze, statička i dinamička osjetljivost vrste diverziti prijemnika, organizacija primopredajnika bazne stanice. Makroćelije, mikroćelije, pikoćelije i megaćelije.
3. Osnovni propagacijski modeli. Empirijski, deterministički i hibridni modeli. Primjenjivost i njihova točnost. Fenomeni vezani uz makroćelije, empirijski modeli, fizikalni modeli. Karakterizacija okoline, pogreške modela i usporedba najviše korišćenih modela u makroćelijama.
4. Karakterizacija okoline, pogreške modela i usporedba najviše korišćenih modela u makroćelijama. Kriteriji planiranja pokrivanja ćelija, lokacijska nesigurnost te rezerva fedinga pri log-normalnom fedingu (sjenjenju).
5. Lokacijska nesigurnost ruba ćelije, lokacijska nesigurnost unutar cijele ćelije (površinska nesigurnost). standardne devijacije fedinga. Uskopojasni brzi feding. AWGN kanal. Prikaz uskopojasnog feding kanala. Riceov, Rayleighov i Gaussov feding. Statistika odnosa signal-šum u Rayleighovu kanalu.
6. Statistika drugog reda za brzi feding, spektar Dopplerove frekvencijske disperzije. Autokorelacijska funkcija, koherencijsko vrijeme, koherencijski pojas. Širokopojasni brzi feding, uzroci i posljedice. Model širokopojasnog kanala.

7. Model širokopojasnog kanala, utjecaj na spektar signala, Bello funkcije. Postupci za prevladavanje efekata širokopojasnih kanala. Pojave u mikroćelijama. Pregled mikroćelijskih urbanih propagacijskih modela.
8. Pikoćelije. Empirijski modeli za unutrašnje prostore. Empirijski modeli za kombinirane propagacijske fenomene - vanjski prema unutarnjim prostorima. Fizikalni modeli unutrašnjih prostora, efekti višestrukog širenja.
9. Megaćelije, sjenjenje i brzi feding. Empirijski uskopojasni modeli. Statistički modeli, statističko-fizikalni modeli za urbana područja. statistika sjenjenja, širokopojasni modeli.
10. Statistički modeli, statističko-fizikalni modeli za urbana područja. statistika sjenjenja, širokopojasni modeli. Modeli za satelitske mobilne radio kanale, antene za mobilne satelitske terminale.
11. Diverziti prijem, metode kombiniranja signala. Makrodiverziti, odašiljački diverziti, osnove MIMO sustava. Planiranje kapaciteta sustava, modeli prometa, ponavljanje frekvencija u pridjeljivanju kanala baznim stanicama.
12. Kapacitet TDMA sustava. Kapacitet CDMA sustava. Prednosti i ograničenja pojedinih sustava. Frekvencijsko planiranje, kriteriji, analiza interferencije i interferencijska matrica.
13. Frekvencijsko planiranje, kriteriji, analiza interferencije i interferencijska matrica. Neke specifičnosti pri frekvencijskom planiranju, frekvencijsko skakanje, kontrola snage te diskontinuirano odašiljanje - DTX.
14. Optimizacija procesa planiranja, fino ugađanje radio mreže. Kontrola i upravljanje radio mrežom. Specifičnosti vezane uz pojedine sustave, javne i privatne.
15. Specifičnosti vezane uz pojedine sustave, javne i privatne. Budući trendovi u suvremenim mobilnim sustavima, inteligentne antene. Višedimenzionalni modeli kanala, statistički-fizikalno modeliranje.

Literatura

S.R.Saunders, A. Aragon - Zavala (2007). Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, John Wiley & Sons, LTD

J. Lempiainen, M. Manninen (2002). Radio Interface System Planning for GSM/GPRS/UMTS, Kluwer Academic Publishers

Theodore S. Rappaport (2001). Wireless Communicatios, Principles and Practice, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Wireless Communications, Chalmers University
» Concepts of Mobile Radio Systems, RWTH Aachen

Planiranje pogona elektroenergetskog sustava 86499

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	15
Izvodači vježbi	
Darjan Bošnjak, dipl. ing.	
Hrvoje Pandžić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Igor Kuzle

Opis predmeta

Energetsko-eksploatacijske značajke elektroenergetskog sustava. Pogonska stanja sustava (normalno, prijelazno, poremećeno, kritično, oporavak). Dnevni dijagram i krivulja trajanja opterećenja EES-a. Aproksimacija krivulje trajanja opterećenja. Tjedni, mjesečni i godišnji dijagrami opterećenja. Planiranje pogona EES-a (dnevno, mjesečno i godišnje). Analitičke funkcije vezane za planiranje pogona sustava. Analiza i kontrola ostvarenog pogona. Predviđanje potrošnje EES-a (metoda polinoma drugog stupnja, eksponencijalna, metoda, metoda logaritamske parabole, Gompertzova metoda, logistička metoda, empirijske jednadžbe). Angažiranje agregata u sustavu. Optimalna uloga agregata u sustavu. Slijeđenje opterećenja. Neravnoteža energije. Pričuva u EES-u (spremna-uvoz, rotirajuća, brzoupuštajuća, sporoupuštajuća). Interkonekcije. Razmjena snage i energije između sustava. Izolirani pogon sustava. Raspad i restauracija sustava. Analiza raspada EES-a koji su se realno dogodili. Mrežna pravila.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati energetsko-eksploatacijske značajke elektroenergetskog sustava
2. Nabrojati i opisati stanja elektroenergetskog sustava
3. Razlikovati funkcije upravljanja elektroenergetskim sustavom u relanom vremenu
4. Aproksimirati krivulju trajanja opterećenja sustava pravcima
5. Prepoznati pomoćne usluge sustava
6. Predvidjeti potrošnju u budućnosti korištenjem nezavisnih metoda
7. Izračunati prijenosne kapacitete spojnih vodova
8. Planirati raspodjelu opterećenja na hidro i termo agregate u sustavu

Opće kompetencije

Shvaćanje funkcioniranja pogona elektroenergetskog sustava. Znanje o najvažnijim funkcijama i različitim aktivnostima koje je potrebno provesti tijekom procesa planiranja pogona elektroenergetskog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Dva sata tjedno.
» Provjere znanja
  » Kontinuirano: jedan međuispit, završni ispit (sastoji se od pisanog i usmenog dijela) i tri kratke provjere tijekom semestra. Klasični ispit: sastoji se pisanog i usmenog dijela. Bodovi ostvareni na kratkim provjerama znanja računaju se za konačnu ocjenu.
» Auditorne vježbe
  » Jedan sat tjedno.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Tri domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	9 %	50 %	9 %
Kratke provjere znanja	0 %	6 %	50 %	6 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				35 %

Napomena / komentar:
Bodovi ostavreni na Domaćim zadaćama i Kratkim provjerama znanja priznat će se na klasičnom ispitu.

Tjedni plan nastave

1. Energetsko-eksploatacijske značajke elektroenergetskog sustava. Stanja elektroenergetrskog sustava (normalno, prijelazno, poremećeno, kritično i oporavak). Učinkovitost pogona elektroenergetskog sustava. Kvaliteta isporučene električne energije (osiguranje konstantnog napona, frekvencije i valnog oblika).
2. Dnevni dijagram i krivulja trajanja opterećenja EES-a. Podjela dnevnog dijagrama opterećenja. Aproksimacija krivulje trajanja opterećenja. Tjedni, mjesečni i godišnji dijagrami opterećenja.
3. Planiranje pogona EES-a (dnevno, mjesečno i godišnje). Priprema pogona. Upravljanje u realnom vremenu. Analiza i kontrola ostvarenog pogona. Periodični izvještaji. Analiza poremećaja i kvarova u sustavu. Analiza postupaka operatora sustava.
4. Upravljačke funkcije. Akvizicija i arhiviranje podataka. Kontrola topologije mreže. Kontrola prekoračenja i alarma. Regulacija frekvencije i djelatne snage te regulacija napona i jalove snage. Pogonska statistika.
5. Analitičke funkcije vezane za planiranje pogona sustava. Predviđanje potrošnje EES-a (metoda polinoma drugog stupnja, eksponencijalna, metoda, metoda logaritamske parabole, Gompertzova metoda, logistička metoda, empirijske jednadžbe).
6. Izrada plana remonata i održavanja. Angažiranje agregata u sustavu. Izrada srednjoročnih planova stavljanja u pogon i zaustavljanja agregata (na temelju podataka proizvođača).

7. Slijeđenje opterećenja. Neravnoteža energije. Vrste pričuve u EES-u (spremna-uvoz, rotirajuća, brzoupuštajuća, sporoupuštajuća). Proračun potrebne pričuve u sustavu.
8. Interkonekcije. Razmjena snage i energije između sustava. Temeljni podaci o UCTE sustavu.
9. Izolirani pogon elektroenergetskog sustava.
10. Sigurnost pogona elektroenergetskog sustava. Pogonska stanja sustava (normalno, prijelazno, poremećeno, kritično, oporavak). Ograničenja potrošnje. Pogonska ograničenja. Sigurnosna ograničenja.
11. Uzroci raspada sustava. Načini i postupci tijekom restauracija sustava. Zahtjevi na proizvodne objekte.
12. Analiza raspada EES-a koji su se realno dogodili.
13. Studijske funkcije ekspolatacije. Off line istraživanja.
14. Mrežna pravila.
15. Temeljni podaci o elektroenergetskom sustavu Republike Hrvatske.

Literatura

M.S. Ćalović, A.T. Sarić (1999). Eksploatacija elektroenergetskih sistema, Beopres, Beograd, RS

H. Požar (1985). Snaga i energija I, Informator, Zagreb, Hrvatska

H. Požar (1985). Snaga i energija II, Informator, Zagreb, Hrvatska

E. Mariani, S.S. Murthy (1997). Advanced Load Dispatch for Power Systems - Principles, Practices and Economics, Springer-Verlag, London, UK

A.J. Wood, B.F. Wollenberg (1996). Power Generation, Operation and Control, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power System Operation, Manchester University and UMIST
» Power System Operation and Planning, NU Singapore
» System Planning, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Power Systems Planning and Operation, TU Delft
» Power System Operation in Lliberalized Market, TU Wien
» Power system operation, Chalmers University
» Optimization of liberalized electric power systems, ETH Zurich
» Engineering and Economics of Electric Power Systems, Carnegie Mellon University
» Operation of Interconnected Power Systems, RWTH Aachen

Poduzetništvo i izvoz u visokim tehnologijama 46420

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Vedran Bilas

Doc. dr. sc.
Vlatka Bilas

Opis predmeta

Predmet pokriva osnove poduzetništva i poslovanja na globalnom tržištu/izvoza za inženjere. Predmetom se potiče inovativno i kreativno razmišljanje studenata, te usmjerava na pokretanje vlastitih poslovnih projekata uz razumijevanje poduzetništva. Daje se pregled poduzetničkog procesa, prepoznavanja i analize poslovne prilike, te osnove poslovnog planiranja, pokretanja poslovne aktivnosti posebice vrste i izvori kapitala. Prezentiraju se posebnosti poslovanja u visokim tehnologijama. Poseban naglasak je na razumijevanju međunarodnih tržišta i izvoza visokotehnološkog proizvoda. Predstavit će se aktualni sustav potpore malim i srednjim poduzetnicima i sustav potpore izvozu. U nastavi će sudjelovati poduzetnici, investitori, predstavnici državnih agencija i ministarstava.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati razliku poslovne ideje i poslovne prilike
2. Primijeniti metodologiju za analizu poslovne prilike i zasnivanje poslovnog plana
3. Objasniti posebnosti financiranja pojedinih faza pokretanja i rasta poduzeća i opisati njihove izvore
4. Objasniti proces nastajanja proizvoda
5. Rezimirati posebnosti poslovanja u visokim tehnologijama na globalnom tržištu
6. Pripremiti i prezentirati analizu poslovne prilike

Opće kompetencije

Razumijevanje razlike poslovne ideje i poslovne prilike. Znanje o poduzetničkom procesu od analize poslovne prilike do financiranja novog poduzeća. Razumijevanje poslovanja u visokim tehnologijama na međunarodnom tržištu. Poznavanje ključnih elementa okruženja poduzetništva.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Seminari
  » Studenti izrađuju projekt - analizu poslovne prilike zasnovanu na vlastitoj poslovnoj ideji. Rezultat projekta je pisano izvješće prema zadanoj metodologiji i prezentacija. Izrada seminara je obvezna za sve studente.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	40 %	50 %	40 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod, poduzetnik, poduzetništvo.
2. Analiza poslovne prilike.
3. Ideja-proizvod, generički poslovni plan.

4. Gostujuće predavanje - high-tech poduzetnik.
5. Specifičnosti poslovanja u visokim tehnologijama.
6. Internacionalizacija poslovanja i izvoz kao strategija. Poduzetnička aktivnost, poduzetnička infrastruktura i potpora izvozu u HR
7. Gostujuće predavanje - poduzetnička klima, konkurentnost, globalizacija.
8. Provjera znanja - pismeni međuispit.
9. Financijski elementi poslovnog plana.
10. Financiranje poslovnog pothvata.
11. Gostujuće predavanje - rizični kapital, poslovni anđeli.
12. Gostujuće predavanje - poslovna banka i start-up poduzetnik.
13. Prezentacije studentskih radova.
14. Prezentacije studentskih radova.
15. Provjera znanja - pismeni završni ispit

Literatura

R. H. Hisrich, M. P. Peters, D. A. Shepherd (2011). Poduzetništvo, Mate, Zagreb

M. Grgić, V. Bilas, S. Franc (2010). Poduzetništvo u međunarodnoj ekonomiji, Sinergija, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Global entrepreneurship, MIT
» Global entrepreneurial marketing, Stanford

Pokretljivost u mrežama 34424

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Maja Matijašević

Doc. dr. sc.
Ivana Podnar
Žarko

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik R1

Sati nastave
Predavanja 30

Izvođač predavanja
dr. sc. Ivan Gojmerac

Preduvjeti
Komunikacijski protokoli

Ocjenjivanje
Dovoljan (2) 55
Dobar (3) 65
Vrlo dobar (4) 75
Izvrstan (5) 85

Opis predmeta

Koncepti pokretljivosti i model pokretne mreže. Pokretljivost u Internetu. Pojam makro- i mikro-pokretljivosti, mrežni protokoli. Bežični TCP. Programska infrastruktura pokretnog Interneta. Upravljanje pokretljivošću: koncepti i izvedbe. Usluge u pokretnoj mreži. Mreža treće generacije UMTS: arhitektura, protokoli, kvaliteta usluge. Ad-hoc i senzorske mreže: arhitekture, protokoli, tehnologije.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati koncepte mikro i makro pokretljivosti
2. Analizirati protokole koji omogućuju pokretljivost u Internetu
3. Razviti aplikaciju za pametne telefone
4. Kritizirati stanje u području pokretnih usluga i aplikacija
5. Grupirati pokretne usluge
6. Ocijeniti osobine konkretne pokretne usluge

Opće kompetencije

Stjecanje znanja o konceptima, komunikacijskim arhitekturama i protokolima kao osnovi naprednih usluga u pokretnoj mreži i mrežama nove generacije, te osposobljenost za njihovo oblikovanje i programsku izvedbu.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je u dva nastavna ciklusa. Prvi nastavni ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita dok drugi ciklus sadrži 6 tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 školska sata.
» Provjere znanja
  » Održava se međuispit u 8. tjednu nastave i završni ispit u 15 tjednu nastave.

» Stjecanje vještina
» Studenti samostalno rješavaju 3 praktična zadatka kroz domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Koncepti pokretljivosti i model pokretne mreže.
2. Pokretljivost u Internetu. Pojam makro- i mikro-pokretljivosti. Protokoli podrške makropokretljivosti: pokretni IPv4 i pokretni IPv6.
3. Mikro-pokretljivost u Internetu.
4. Poboljšanja protokola TCP (Transmission Control Protocol) za primjenu u bežičnim mrežama.
5. Privremene pokretne mreže: arhitektura i protokoli.
6. Programska infrastruktura pokretnog Interneta. Razvoj aplikacija za pokretne uređaje (pametne telefone).
7. Evolucija pokretnih usluga i aplikacija. Operacijski sustavi za pokretne uređaje. Trendovi razvoja usluga.
8. Provjera znanja (međuispit).
9. Sustavi objavi-pretplati s pokretnim korisnicima.
10. Senzorske mreže: arhitekture, protokoli, tehnologije.
11. Lokacijski zasnovane usluge. Konteksne usluge.
12. Sigurnost pokretnih mreža i bežičnog pristupa.
13. Konvergencija fiksnih i pokretnih mreža.
14. Kvaliteta usluge u mreži sljedeće generacije.
15. Provjera znanja (završni ispit).

Literatura

A. Bažant, G. Gledec, Ž. Ilić, G. Ježić, M. Kos, M. Kunštić, I. Lovrek, M. Matijašević, B. Mikac, V. Sinković (2004). Osnovne arhitekture mreža, Element, Zagreb

P. Bellavista, A. Corradi (eds.) (2007). The Handbook of Mobile Middleware, Auerbach Publications

Y.-B. Lin, I. Chlamtac (2001). Wireless and Mobile Network Architectures, John Wiley & Sons, UK

J. Solomon (1998). Mobile IP the Internet Unplugged, Prentice Hall PTR

C. Huitema (1998). IPv6: The New Internet Protocol 2/e, Prentice Hall PTR

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Mobile Computing Systems & Applications, Carnegie Mellon University
» Mobile and Wireless Networks and Applications, Stanford
» Developing Mobile Applications, Royal Instutute of Technology Stockholm

Pokretni programski agenti 34467

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Raspodijeljeni sustavi	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Gordan Ježić

Prof. dr. sc.
Saša Dešić

Opis predmeta

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

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti znanje o programskim agentima i agentskim sustavima
2. Koristiti agentsku platformu za programiranje agenata
3. Upotrijebiti programske agente za različite vrste problema
4. Analizirati višeagentski sustav
5. Oblikovati višeagentski sustav
6. Razviti vlastiti agentski sustav
7. Identificirati koncepte pokretljivosti, komunikacije, kolaboracije te upravljanja agentima
8. Kreirati agentski sustav u programskom jeziku Java

Opće kompetencije

Studenti će steći temeljna znanja o pokretnim programskim agentima i agentskim sustavima, agentskim platformama, postupcima oblikovanja, programskim alatima te programskoj izvedbi agenata u različitim primjenama. Svladat će osnovna načela programiranja i koncepte pokretljivosti, komunikacije, kolaboracije te upravljanja agentima. Biti će sposobni izvesti i primijeniti pokretne agente i agentske sustave te razviti agentske aplikacije u programskom jeziku Java.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja, s materijalima i prezentacijom postavljenom unaprijed na web.
» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit.
» Demonstracijske vježbe
  » Odabrani primjeri programskih agenata izvedeni agentskim sustavom JADE demonstriraju se tijekom predavanja.
» Konzultacije
  » Redovite konzultacije nastavnika, svaki tjerdan.
» Stjecanje vještina
  » Programiranje programskih agenata. Izgradnja programskog okružja za oblikovanje i analizu agentskih sustava.
» Programske vježbe
  » Agentska platforma JADE.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Domaće zadaće vezane uz studijske primjere i programiranje agentskih sustava.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	10 %	20 %	10 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	3 %	0 %	3 %
Prisutnost	0 %	2 %	0 %	2 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			0 %	60 %
Ispit: Usmeni				15 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Programski agenti i agentski sustavi. Struktura i obilježja programskog agenta: samostalnost, inteligencija, pokretljivost, mogućnost suradnje, reaktivnost, proaktivnost, fleksibilnost.
2. Pokretni programski agenti. Programski model pokretnog agenta, modeli udaljenog programiranja, migracija i izvođenje pokretnog agenta.
3. Agentske platforme. Arhitekture agentskih platformi - Grasshopper , Jade, Crossbow.
4. Sustav pokretnih agenata: upravljanje i pokretljivost. Registracija i identifikacija agenta, agentske domene, izmjena poruka, životni ciklus, kontrola pristupa.
5. FIPA agentski sustav, elementi FIPA arhitekture, protokoli i poruke. Upravljanje pokretljivošću, upravljanje prijenosom poruka, upravljanje agentima.
6. Oblikovanje i analiza agentskih sustava: AUML, jezici i programska pomagala za oblikovanje agentskih sustava. Definiranje ponašanja agenata.
7. Programska izvedba pokretnih agenata u programskom jeziku Java. Programiranje osnovnih funkcija, programiranje ponašanja primjena logičkih jezika.

8. Programiranje agenata na agentskoj platformi. Studijski slučaj: JADE, JESS. Agentski orijentirano programsko inženjerstvo. Agentske metodologije i meta-modeli.
9. Međudjelovanje i sigurnost agentskih sustava. Sigurnosni zahtjevi i mehanizmi, standardi, izvedbena rješenja za pokretne programske agente.
10. Komunikacija agenata: jezici ACL i KQML. Struktura poruka, protokoli, modeli suradnje i pregovaranja agenata.
11. Modeli i arhitekture višeagentskih sustava. Model mreže pokretnih agenata. Organizacija i koordinacija agenata u mreži pokretnih agenata. Agentski timovi, raspodjela poslova po agentima.
12. Semantički agenti i ontologije. Semantički Web, Web usluge, proces semantičkog uspoređivanja, Web agenti, agenti u pokretnoj mreži.
13. Pokretni agenti u elektroničkom poslovanju. Studijski slučaj: agenti za upravljanje opskrbnim lancima, poslovni agenti, agenti za upravljanje zananjem.
14. -
15. -

Literatura

W. R. Cockayne, M. Zyda (1997). Mobile Agents, Prentice Hall

M. Wooldridge (2002). An introduction to MultiAgent Systems, Wiley

J. Ferber; (1999). Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence;, Addison-Wesley

Jain, C. L.,N. T. Nguyen (2009). KnowledgeProcessingandDecisionMakinginAgent-BasedSystem, Heidelberg: Springer-Verlag

Alkhatib, Ghazi; Rine, David (2009). Agent Technologies and Web Engineering: Applications and Systems, Hershey : Information Science Reference

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Distributed Artificial Intelligence and Intelligen, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Intelligent Agents, EPFL Lausanne
» Multi agent systems, University of Twente

Poslovna inteligencija 34414

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mirta Baranović

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođači predavanja	
Dr. sc. Ljiljana Brkić	
Dr. sc. Igor Mekterović	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Opis predmeta

Cilj je ovog predmeta upoznati sa sustavima za potporu poslovnom odlučivanju. Predmet proučavanja su skladišta podataka, metode oblikovanja (dimenzijski model), integracija podataka (ETL) i OLAP sustavi.
Gradivo prati sedam domaćih zadaća u kojima je potrebno isprobati odnosno primjeniti iznesene koncepte.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnove koncepte poslovne inteligencije i skladišta podataka
2. Primijeniti principe oblikovanja skladišta podataka
3. Koristiti osnovne ETL postupke
4. Upotrijebiti osnove OLAP tehnologije
5. Koristiti osnovne BI alate
6. Proizvesti prototip BI alata

Opće kompetencije

Studenti će biti sposobni oblikovati skladište podataka i graditi sustave za potporu poslovnom odlučivanju.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Na predavanjima se izlažu teorijske postavke i paradigme koje se potkrepljuju primjerima i demonstracijama u konkretnoj platformi poslovne inteligencije.
» Programske vježbe
  » Primjena znanja stečenih na predavanjima u vidu domaćih zadaća.

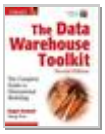
Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	30 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	30 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovne informacije o predmetu. Uvod u poslovnu inteligenciju i skladišta podataka. Definicije osnovnih pojmova.
2. Uvod u dimenzijsko modeliranje. Prva domaća zadaća.
3. Pristupi izgradnji skladišta podataka. Dimenzijsko modeliranje (konformirane dimenzije, različite uloge). Druga domaća zadaća.
4. Dimenzijsko modeliranje (surogatni ključevi, indeksi, NULL vrijednosti), treća domaća zadaća.
5. Izgradanja GUI klijenta za zvjezdasti spoj. Četvrta domaća zadaća. Dimenzijsko modeliranje (tipovi dimenzija).
6. Dimenzijsko modeliranje (heterogene dimenzije i činjenice, hijerarhije).
7. Peta domaća zadaća, dimenzijsko modeliranje (tipovi činjeničnih tablica, agregati, unakrsno pregledavanje).
8. Međuispit
9. Dimenzijsko modeliranje (N:N veze, rano/kasno dolazeći zapisi, složeni događaji). Stvarnovremenska skladišta podataka.
10. Stvarnovremenska skladišta podataka, OLAP.
11. OLAP. Šesta domaća zadaća.
12. ETL.
13. ETL. Sedma domaća zadaća
14. Sigurnost, metapodaci, dozvole, kvaliteta podataka.
15. Završni ispit.

Literatura



Ralph Kimball, Margy Ross (2002). The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, Wiley

Joe Caserta, Ralph Kimball (2004). The Data Warehouse Etl Toolkit, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» CS636: Advanced Database Technologies, Manchester University and UMIST

Posrednici umreženih sustava

86500

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Izvodači predavanja	
Dr. sc. Ivan Skuliber	
Dr. sc. Dejan Škvorc	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Siniša Srbljić

Prof. dr. sc.
Dalibor Vrsalović

Opis predmeta

Arhitektura umreženih sustava zasnovana na posredniku. Uloga i svojstva posredničkih sustava. Slojevi, modeli i razredba posredničkih arhitektura. Potpora razvoju, integraciji i izvođenju raspodijeljenih programskih sustava. Gradivne osnove i alati posredničkih sustava. Posrednici namijenjeni različitim umreženim sustavima, aplikacijama i okolinama. Integracijski posrednici. Komunikacijski posrednici. Posrednici područja primjene.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati ulogu i funkciju posredničkog sustava
2. Prepoznati potrebu za uvođenjem posredničkog sustava u raspodijeljeni računalni sustav
3. Raščlaniti funcionalnosti raspodijeljenog sustava na primjenske funkcije i funkcije posrednika
4. Definirati arhitekturu posredničkog sustava na osnovi zahtjeva raspodijeljene aplikacije
5. Oblikovati raspodijeljene sustave zasnovane na posredniku sa svojstvima sigurnosti, pouzdanosti i razmjernog rasta
6. Ocijeniti kvalitetu usluge i korisničkog doživljaja umreženog sustava zasnovanog na posredniku

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za oblikovanje, izgradnju i integraciju složenih raspodijeljenih sustava primjenom posrednika. Studenti će upoznati postojeće posredničke standarde i tehnologije te ih naučiti primjenjivati u izgradnji različitih vrsta raspodijeljenih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	30 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Napomena / komentar:
Kontinuirana nastava: Prag (Međuispit: Pismeni + Završni ispit: Pismeni) = 50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod
2. Osnovni zahtjevi za posredničke sustave
3. Razmjeran rast sustava zasnovanih na posrednicima
4. Posrednici zgodom oblikovanih i pokretnih mreža
5. Kvaliteta usluge u posrednicima umreženih sustava
6. Sigurnost u posrednicima umreženih sustava
7. Posrednici mreža ravnopravnih sudionika
8. Međuispit
9. Posrednici za pristup podacima i izvođenje transakcija
10. Posrednički sustavi u grozdovima i spletovima računala
11. Formalno modeliranje raspodijeljenih sustava zasnovanih na posredniku; Pokazni primjer posredničkog sustava: SIP/WS gateway;
12. Pokazni primjer posredničkog sustava: MidArc, e-Health
13. Pokazni primjer posredničkog sustava: programirljivo internetsko okružje (PIE)
14. Prezentacije studentskih projekata
15. Završni ispit

Literatura

Q. H. Mahmoud (2004). Middleware for Communications, Wiley

M. K. Goff (2004). Network Distributed Computing: Fitscapes and Fallacies, Prentice Hall

M. Lerner, G. Vanecek, N. Vidovic, D. Vrsalovic (2000). Middleware Networks: Concept, Design and Deployment of Internet Infrastructure, Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» CS: OS2, AR9, NC5, NC9, IM8, SE9, CS230t,w, CS291s, IEEE & ACM Computing Curricula
» Component and Service Oriented Information Systems, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Enterprise Application Integration (Middleware), ETH Zurich
» Dependable Distributed Middleware Systems, Carnegie Mellon University
» Course on Middleware Systems, University of Toronto
» Distributed Operating Systems, Manchester University and UMIST
» Middleware Development and Management, Stanford

Pouzdanost računalnih sustava 34505

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	72
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vlado Sruk

Opis predmeta

Sveprisutnost računalnih sustava i oslanjanje na njihove usluge čini ih nezamjenjivim dijelom današnjeg života. Stoga je izuzetno važno smanjiti učestalost kvarova takvih sustava i njima uzrokovanih šteta na prihvatljiv nivo. U okviru kolegija proučavaju se koncepti, metode i tehnike oblikovanja, implementacija, analiza i vrednovanje pouzdanosti, raspoloživosti i neosjetljivosti na pogreške sklopovlja i programa s ciljem razumijevanja uzroka i posebnosti zatajenja računalnih sustava. Naglasak je na proučavanju pouzdanosti i neosjetljivosti na pogreške računalnih sustava, te razvijanje sposobnosti za primjenu osnovnih principa za izgradnju stvarnih sustava.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti osnovne principe i teorijske postavke pouzdanosti sklopovlja i programa.
2. Modelirati kvarove računalnih sustava.
3. Modelirati svojstva oslonljivosti računalnih sustava.
4. Primjena vjerojatnosne analize oslonljivosti računalnog sustava neosjetljivog na pogreške.
5. Implementirati tehnike programske pouzdanosti
6. Oblikovati i ocijeniti arhitekture računalnih sustava neosjetljivih na pogreške.

Opće kompetencije

Studenti su upoznati s osnovnim konceptima, metodama i tehnikama oblikovanja, implementacije i vrednovanje pouzdanosti sklopovlja i programa. Stječu razumijevanje modela kvarova u računalnim sustavima, postupaka otkrivanja i maskiranja kvarova, pristupa oporavku od pogreške i problematike testiranja. U stanju su primijeniti različite pristupe za poboljšanje i vrednovanje pouzdanosti, raspoloživosti i neosjetljivosti na pogreške, te imaju sposobnost samostalnog zaključivanja i primjene odgovarajućih tehnika na praktičnim problemima. Studenti proširuju teorijsko i praktično znanje iz područja kritičkim proučavanjem novih metoda.

Oblici nastave

» Predavanja
  » U tjednima nastave održava se tri 45 mintna predavanja. Naglask na predavanjima je prikaz osnovnih koncepata s primjerima, rješavanje zadataka i diskusije problema.
» Provjere znanja
  » Kontinuirana provjera znanja obuvaća dvije provjere znanja (međuipit - 20% i završni ispit - 45%) te domaće zadaće, kratke provjere znanja i sudjelovanje u nastavi.
» Konzultacije
  » Konzultacije će se održavati u definiranim terminima i sustavom e-učenja.
» Stručni posjeti
  » Tijekom semestra bit će organiziran stručni posjet računalnim centrima s praktičnim upoznavanjem implementacije oslonljivosti.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	60 %	25 %	60 %	25 %
Kratke provjere znanja	0 %	4 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	6 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	33 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	45 %		
Ispit: Pismeni			50 %	55 %
Ispit: Usmeni				20 %

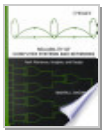
Tjedni plan nastave

1. Uvod. Osnovni principi, primjeri i terminologija. Definicije oslonljivosti, pouzdanosti i raspoloživosti. Kvarovi, pogreške i zatajenja.
2. Modeli kvarova i pogrešaka. Procesi zatajenja, obrada kvarova.
3. Testiranje digitalnih sustava. Simulacije. Projektiranje s naglaskom na testabilnost. Ugrađeno testiranje, samotestiranje.
4. Teorija pouzdanosti. Metode vrednovanja pouzdanosti. Funkcija intenziteta kvara, srednje vrijeme do kvara, srednje vrijeme do popravka. Kombinatorni modeli. Blok dijagram pouzdanosti. Monte Carlo simulacija.
5. Modeliranje pouzdanosti, raspoloživosti i sigurnosti Markovljevim modelima. Načini zatajenja i analiza efekata.
6. Tehnike poboljšanja pouzdanosti. Tehnike oblikovanja sustava neosjetljivih na pogreške. Sklopovska redundancija.
7. Provjera znanja
8. Popravljivi sustavi. Sustavi s pričuvom. Diskusija.
9. Vremenska redundancija. Otkrivanje i tolerancija prijelaznih i trajnih kvarova. Informacijska redundancija. Kodovi za otkrivanje i ispravak pogrešaka.
10. Redundancija programa. Modeli pogrešaka programa. N-verzijsko programiranje, blokovi oporavka.
11. Modeli i procjena programske pouzdanosti. Utjecaj programskih zatajenja na ponašanje sustava.
12. Neosjetljivost na pogreške u raspodijeljenim sustavima. Bizantinski model zatajenja.
13. Visoko raspoloživi računalni sustavi i usluge. Modeli održavanja.

14. Eksperimentalna analiza pouzdanosti i raspoloživosti sustava. Metodologije oblikovanja sustava. Diskusija.
15. Završni ispit

Literatura

D.P. Siewiorek, R.S. Swarz (1998). Reliable Computer Systems: Design and Evaluation, AK Peters, Ltd.



M.L. Shooman (2002). Reliability of Computer Systems and Networks: Fault Tolerance, Analysis, and Design, J. Wiley & Sons

H. Pham (2000). Software Reliability, Springer

M.Xie, J.S. Dai, K.L. Poh (2004). Computing System Reliability: Models and Analysis, Kluwer Academic

M. Rausand, A. Hoyland (2004). System Reliability Theory: Models, Statistical Methods, and Applications, J. Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Design of Fault-Tolerant Digital Systems, Carnegie Mellon University
» Fault-Tolerant Computer Systems, Chalmers University
» Vorlesung und Übung Fehlertolerante Systeme, TU Wien
» Dependable Systems, TU Berlin

Pouzdanost telekomunikacijske mreže 34459

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	45

Izvođač predavanja
Doc. dr. sc. Marko Lacković

Preduvjeti
Informacijske mreže

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Branko Mikac

Doc. dr. sc.
Željka Car

Opis predmeta

U okviru predmeta studenti će steći znanje o pouzdanosti, raspoloživosti i sigurnosti sustava i telekomunikacijske mreže te o greškama, neispravnostima i ispadima. Glavne teme jesu: Definicije pouzdanosti, raspoloživosti i sigurnosti sustava. Kvar, neispravnost pogreška i ispad sustava. Redundantne strukture i određivanje pouzdanosti složenih struktura: analitičke metode, Monte Carlo simulacija. Modeliranje zavisnih kvarova. Pouzdanost komunikacijske mreže. Topološki parametri pouzdanosti mreže. Dijagnostika kvarova digitalnih sustava. Samodijagnostički sustavi. Markovljevi modeli pouzdanosti i raspoloživosti. Sustavi s tolerancijom neispravnosti. Osjetljivost raspoloživosti i optimizacija. Zaštita i obnavljanje u mreži. Studijski slučajevi u telekomunikacijskim mrežama. Podaci o raspoloživosti. Pouzdanost programske podrške: modeli i metode računanja. Pouzdanje i metode testiranja programske podrške.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojmove pouzdanosti, raspoloživosti i sigurnosti
2. Prepoznati redundantne strukture
3. Objasniti dijagnostiku kvarova i samodijagnostičke sustave
4. Izračunati raspoloživost složenih struktura
5. Primijeniti Markovljeve modele pouzdanosti i raspoloživosti
6. Izračunati pouzdanost i raspoloživost mreže
7. Povezati proces testiranja i pouzdanost programske podrške
8. Procijeniti modele pouzdanosti programske podrške

Opće kompetencije

Znanja potrebna za oblikovanje i analizu pouzdanosti i raspoloživosti telekomunikacijskih sustava i mreža. Sposobnost modeliranja, analize i dizajna pouzdanih, raspoloživih sustava i mreža otpornih na neispravnosti, primjenom analitičkih i simulacijskih metoda i algoritama.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu ogranizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Dvije provjere znanja, na kraju prvog ciklusa i završna provjera.
» Auditorne vježbe
  » Auditorne vježbe su uključene u predavanja
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Izrada domaćih zadaća

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	33 %	10 %	33 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovne definicije; Cijena redundancije; Povećanje pouzdanosti, Pierce-ov zakon
2. Sklopovska, programska, vremenska i informacijska Redundancija; Kvantitativno određivanje F(t), R(t), f(t), ht), MTTF, MTTR
3. Serijska i paralelna struktura; Vruća i hladna rezerva; r-od-n struktura; Struktura s većinskim odlučivanjem; Superpozicija; Auditorne vježbe
4. Definicija pouzdanosti telekomunikacijske mreže; Topološki parametri: povezanost, promjer i opseg; Stohastički parametri
5. Definiranje putova i rezova u grafu; Poludualni graf
6. Algoritam Abrahama, k-pouzdanost, g-pouzdanost, st pouzdanost
7. Osjetljivost pouzdanosti, Markovljev model pouzdanosti
8. Provjera znanja
9. Raspoloživost sustava, Markovljev model raspoloživosti
10. Simulacija kvara, p-ciklusi
11. Testiranje i dijagnostika kvarova; Samodijagnostički sustavi
12. Proces testiranje programske podrške
13. Pouzdanost programske podrške
14. Sigurnost programske podrške
15. Završni ispit

Literatura

H. T. Mouftah, P.-H. Ho (2002). Optical Networks: Architecture and Survivability, Kluwer Academic Publishers

R. Bhandari (1999). Survivable Networks: Algorithms for Diverse Routing, Kluwer Academic Publishers

M. L. Shooman (2002). Reliability of Computer Systems and Networks: Fault Tolerance, Analysis, and Design, Wiley-Interscience

M. L. Shooman (1990). Probabilistic Reliability: An Engineering Approach, Krieger Pub Co

P. Stavroulakis (ed.) (2003). Reliability, Survivability and Quality of Large Scale Telecommunication Systems, John Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» RELIABILITY AND SURVIVAL ANALYSIS, Manchester University and UMIST
» Reliability theory, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Reliability of Electronic Equipment and Systems, ETH Zurich

Pravo društava kapitala Europske unije 57260

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Kosjenka Dumančić, dipl. iur.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelj

Prof. dr. sc.
Hana Horak

Opis predmeta

Povijesni i ekonomski razlozi nastanka društava kapitala (DK). Prednosti i razlike DK u odnosu na društva osoba. Ograničena odgovornost. Ugovorna teorija. Pitanja prije odluke o izboru oblika trgovačkog društva. Svojstvo pravne osobe. Supranacionalna regulativa prava društava kapitala. Europsko dioničko društvo. Europska ekonomska interesna grupacija. Europska zadruga. Dionička društva. Pravilo poslovne prosudbe. Organi upravljanja - monistički i dualistički sustav upravljanja. Sloboda poslovnog nastana i osnivanje društava i podružnica. Prekogranična spajanja i preuzimanja. Europske smjernice o spajanju i preuzimanju Zaštita manjinskih dioničara. Pravni instrumenti zaštite neprijateljskih preuzimanja. Obilježja društva s ograničenom odgovornošću. Vanjski i društveni nadzor. Kaznena odgovornost društava. Povezana društva. Američko pravo. Europsko pravo. Direktive harmonizacije prava društava. Modernizacija prava društava.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)

» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojam prava društva
2. Definirati povijesni razvoj europskog društva kapitala
3. Definirati i objasniti pojedine predmete Europskog suda
4. Definirati ključne pojmove u europskom pravu društva
5. Definirati sustave upravljanja u društvima kapitala

Opće kompetencije

Student po položenom ispitu stječe osnovna znanja o europskom pravu društva kapitala, načinu upravljanja društvima i načine osnivanja društava i podružnica.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavnja, izlaganja i prezentacije.
» Ostalo
  » Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			0 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Povijesni i ekonomski razlozi nastanka društava kapitala (DK). Prednosti i razlike DK u odnosu na društva osoba.
2. Ograničena odgovornost. Ugovorna teorija. Pitanja prije odluke o izboru oblika trgovačkog društva.
3. Svojstvo pravne osobe. Američko pravo. Europsko pravo.
4. Smjernice harmonizacije prava društava. Modernizacija prava društava.
5. Osnove europskog prava društava. Sloboda poslovnog nastana, osnivanje društava i podružnica..
6. Zahtjevi za temeljnim kapitalom. Alternativna pravila i pravila održanja kapitala.

7. Organi upravljanja – monistički i dualistički sustav upravljanja.
8. Međuispit
9. Učinkovitost trokuta „imovina-odgovornost - temeljni kapital."
10. Pravilo poslovne prosudbe. Supranacionalna regulativa prava društava kapitala.
11. Europsko dioničko društvo.
12. Europska ekonomska interesna grupacija. Europska zadruga.
13. Europsko društvo sa ograničenom odgovornošću. Zaklade. Prekogranična spajanja i preuzimanja. Europske smjernice o spajanju i preuzimanju. Zaštita manjinskih dioničara.
14. Pravni instrumenti zaštite neprijateljskih preuzimanja. Povezana društva. Vanjski i društveni nadzor, društvena odgovornost. Kaznena odgovornost društava.
15. Završni ispit

Literatura

Horak, H. i dr. (2011). Uvod u europsko pravo društva, Školska knjiga

Edwards, V.; EC Company Law;, Oxford university press

Van Gerven, Dirk and Storm (2006). The European Company;, Cambridge University Press, New York;2006

Andenas,M., Wooldridge, F. (2009). European Comparative Company Law

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Company law, Cambridge

Predviđanje i marketing telekomunikacijskih usluga 34464

Nositelj

Doc. dr. sc.
Vedran Podobnik

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik R1

Sati nastave
Predavanja 30

Izvođač predavanja
dr. sc. Mladen Sokele

Preduvjeti
Informacijske mreže

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Opis predmeta

Telekomunikacijsko tržište i usluge. Predviđanje životnog ciklusa telekomunikacijskih usluga kao temelj za poslovno planiranje i prednost na tržištu. Kvalitativne i kvantitativne metode predviđanja, primjena u telekomunikacijama. Analitički pristup predviđanju: nova usluga, postojeća usluga u promijenjenim tržišnim uvjetima, međudjelovanje usluga. Marketing usluga, kvalitativna analiza te računalno modeliranje u upravljanju marketingom. Ponašanje korisnika i izgradnja statističkih modela. Osnovne postavke strateškog upravljanja telekomunikacijskim tržištem.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati telekomunikacijsko tržište.
2. Predvidjeti životni ciklus telekomunikacijskih usluga.
3. Upotrijebiti kvalitativne i kvantitativne metode predviđanja.
4. Analizirati nove telekomunikacijske usluge, postojeće usluge u promijenjenim tržišnim uvjetima te međudjelovanje usluga.
5. Primijeniti računalno modeliranje u upravljanju marketingom.
6. Procijeniti ponašanje korisnika.
7. Kreirati statističke modele koji opisuju korisničko ponašanje.
8. Definirati osnovne postavke strateškog upravljanja telekomunikacijskim tržištem.

Opće kompetencije

Student će steći znanja o telekomunikacijskom tržištu i uslugama te postupcima predviđanja njihovog životnog ciklusa, kao i pristupu marketingu u telekomunikacijskom okružju. Dodatno, studenti će steći znanja i vještine potrebne za razvoj i primjenu modela koji se koriste za predviđanje usluga. Nadalje, studenti će steći kompetencije za sudjelovanje u višedisciplinarnim projektima u području razvoja tržišta, gdje će surađivati sa stručnjacima iz područja telekomunikacijskih tehnologija i marketinga.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja, s materijalima i prezentacijom postavljenom unaprijed na web.
» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit.
» Konzultacije
  » Redovite tjedne konzultacije.
» Stjecanje vještina
  » Pretraživanje literature o predviđanju i marketingu telekomunikacijskih usluga. Modeliranje i analiza telekomunikacijskih pokazatelja u alatu MS Excel.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Domaće zadaće vezane uz relevantne studijske primjere.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	25 %	30 %	25 %	30 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	25 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	30 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Telekomunikacijsko tržište, sudionici na tržištu, korisnici i davatelji usluga. Vrste telekomunikacijskih usluga.
2. Razvoj telekomunikacijskog tržišta, tehnološki, pravni i ekonomski aspekti. Uzajamnost razvoja informacijske i komunikacijske tehnologije i tržišta. Strukturne promjene na tržištu.
3. Osnovni i izvedeni indikatori razvijenosti tržišta. Segmentacija tržišta, određivanje ukupnog kapaciteta tržišta po segmentima.
4. Životni ciklus telekomunikacijske usluge.
5. Kvalitativne metode predviđanja i njihova primjena u telekomunikacijama: metoda procjene, Delphi metoda, metoda scenarija.
6. Kvantitativne metode predviđanja i njihova primjena u telekomunikacijama, analitički i statistički modeli. Vremenski nizovi, kauzalne metode, modeli rasta.
7. Predviđanje broja korisnika uporabom indikatora rasta: stopa rasta, prosječna godišnja stopa rasta, prosječna godišnja stopa rasta sa smanjenim utjecajem krajnjih točaka.
8. Predviđanje broja korisnika uporabom modela rasta: logistički model, određivanje parametara i nesigurnost.
9. Predviđanje nove usluge logističkim modelom, optimistički i pesimistički pristup. Generalizirani logistički modeli i njihova primjena, Bassov model, Richardsov model.
10. Predviđanje rasta postojećih usluga. Interakcija usluga, konkurentne i komplementarne usluge.

11. Modeliranje cijene usluge, modeli za predviđanje elemenata prihoda. Razvoj poslovnih slučajeva.
12. Marketing telekomunikacijskih usluga: segmentacija tržišta, obilježja usluge, politika cijena, promocija i distribucija. Odabir problema i razvoj istraživačkog pristupa.
13. Prikupljanje podataka, analiza i računalno modeliranje u upravljanju marketingom.
14. Ponašanje korisnika, izgradnja statističkih modela.
15. Osnovne postavke strateškog upravljanja telekomunikacijskim tržištem.

Literatura

J.S. Armstrong (ed.) (2001). Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners, Springer

K. Stordahl, N.K. Elnegaard (eds.) (2004). Telektronikk - Telecommunications Forecasting (tematski brojevi 4-2004 i 3/4-2008), Telenor

L. Moutinho, G.D. Hutcheson (eds.) (2011). The SAGE Dictionary of Quantitative Management Research, SAGE Publications

P. Kotler, K.L. Keller (2007). Upravljanje marketingom, Pearson Education / Mate

S.G. Makridakis, S. Wheelwright, R. Hyndman (1998). Forecasting: Methods and Applications, John Wiley & Sons

Prenaponska zaštita

86594

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ivo Uglešić

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	21
Auditorne vježbe	2
Laboratorijske vježbe	7

Izvođači vježbi
Boško Milešević, dipl. ing.

Preduvjeti
Tehnika visokog napona

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Opis predmeta

Putni valovi. Valna jednadžba. Refleksije i lomovi putnih valova. Petersenovo pravilo. Višestruke refleksije; mrežni dijagram. Klasifikacija prenapona prema IEC 71-1. Privremeni prenaponi; Ferrantijev efekt, ferorezonancija, nastanak i isključenje kvarova. Sklapanje neopterećenih vodova i kabela, transformatora i prigušnica. Prenaponi vrlo strma čela u metalom oklopljenim postrojenjima. Odvodnici prenapona; princip djelovanja i zaštitna zona. Klasični i metal-oksidni (MO) odvodnici. Izbor parametara MO odvodnika. Atmosferski prenaponi; mehanizam nastanka i parametri struja groma. Sustavi za detekciju munja. Zaštita nadzemnih vodova od udara munje. Zaštita rasklopnih postrojenja, transformatora i generatora. Deterministički i statistički pristup koordinaciji izolacije. Gromobranska zaštita postrojenja i i osjetljivih objekata. Elektrogeometrijski model. Prenaponska zaštita niskonaponskih (NN) sustava;zaštitne zone, uređaji za prenaponsku zaštitu u NN sustavima.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razlikovati i klasificirati prenapone
2. Povezati uzroke i posljedice pojave prenapona
3. Povezati pojavu prenapona i nužnost korištenja uređaja prenaponske zaštite
4. Baratati s pojmovima koji određuju uređaje prenaponske zaštite
5. Izračunati i analizirati pojavu prenapona u jednostavnim simulacijskim krugovima
6. Demonstrirati aktualna saznanja iz područja prenaponske zaštite na zadanu temu

Opće kompetencije

Osnovna znanja o prenaponima, zaštitnim uređajima i računskim postupcima provjere prenaponske zaštite.

Oblici nastave

» Predavanja
» Auditorne vježbe

» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima
» Seminari
» Konstrukcijske vježbe
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	33 %	15 %	33 %	15 %
Domaće zadaće	33 %	20 %	33 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			18 %	30 %
Ispit: Usmeni				35 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovne definicije i podjela prenapona.
2. Prenaponi na visokonaponskim nadzemnim vodovima.
3. Odvodnici prenapona u rasklopnim postrojenjima i na vodovima.
4. Odabir odvodnika prenapona.
5. Elektrogeometrijski model za nadzemne vodove i građevine. Prenaponske zaštitne zone.
6. Proizvodnja i mjerenje udarnih struja.
7. Priprema za međuispit.
8. Međuispit.
9. Sustav za lociranje atmosterskih pražnjenja u Hrvatskoj.
10. Teorijska osnova proračuna prijelaznih pojava.
11. ElectroMagnetic Transient Program (EMTP) - Feranfijev efekt - Prekidanje malih induktivnih struja
12. ElectroMagnetic Transient Program (EMTP) - Kratki spoj na 400 kV dalekovodu - Modeliranje odvodnika prenapona
13. ElectroMagnetic Transient Program (EMTP) - Praktičan rad studenata
14. Prezentiranje samostalnog rada studenata
15. Prezentiranje samostalnog rada studenata

Literatura

N. Watson, J. Arrilaga (2003). Power Systems Electromagnetic Transients Simulation, IEE

P. Hasse (2000). Overvoltage Protection of Low Voltage Systems, IEE

M. Padelin (1987). Zaštita od groma, Školska knjiga

(2007). Lightning Protection Guide, Dehn

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» High-Voltage Technology II, RWTH Aachen
» High Voltage Engineering II, TU Berlin
» Diagnostics for High Voltage Assets, TU Delft

Prijenos topline i mase

86506

Nositelj

Prof. dr. sc.
Nenad Debrecin

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	15
Izvodač predavanja	
Dr. sc. Siniša Šadek	
Izvodač vježbi	
Dr. sc. Siniša Šadek	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Izvori topline. Vođenje topline u krutim tvarima s i bez unutarnjeg izvora topline. Osnovi hidrodinamike. Zakoni očuvanja mase i količine gibanja fluida. Prijenos mase. Prijelaz topline (konvekcija). Koeficijenti prijelaza topline pri prirodnoj i forsiranoj cirkulaciji. Prijenos topline s promjenom faze (isparivanje i kondenzacija). Prijenos topline zračenjem. Izmjenjivači topline i rashladni tornjevi. Numerički postupci u prijenosu topline i mase (metoda konačnih razlika, metoda konačnih elemenata, metoda konačnih volumena). Hlađenje električkih i elektroničkih uređaja. Procesi s vlažnim zrakom i klimatizacija.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati načine prijenosa topline
2. Objasniti zakone očuvanja mase, energije i količine gibanja
3. Izračunati vođenje topline unutar krute stijenke, prijelaz topline s krute stijenke na fluid i prijenos topline zračenjem između dvaju tijela
4. Analizirati utjecaj promjene fizikalnih parametara fluida na uvjete prijenosa topline
5. Analizirati utjecaj geometrijskog oblike stijenke na uvjete prijenosa topline
6. Razviti višedimenzionalne matematičke modele prijenosa topline i strujanja fluida
7. Povezati procese prijenosa topline i mase u rashladnim krugovima elektrana
8. Usporediti učinkovitost projektnih rješenja komponenti energetskog postrojenja

Opće kompetencije

Razumijevanje osnovnih mehanizama prijenosa topline (vođenje, prijelaz topline, zračenje) i mase. Usvajanje elemenata inženjerskih proračuna i složenijih numeričkih postupaka. Primjena stečenih znanja na probleme prijenosa topline u energetskim postrojenjima, hlađenja električkih i elektroničkih uređaja i energetske učinkovitosti.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
  » Tijekom semestra će se provesti nekoliko kratkih pismenih provjera znanja na satovima predavanja.
» Auditorne vježbe
» Konzultacije
» Seminari
  » Korištenje računalnih programa za izračune raspodjela temperatura u krutim materijalima, te brzina i tlakova unutar fluida koji struje.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	50 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	75 %
Ispit: Usmeni				10 %

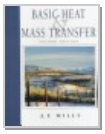
Tjedni plan nastave

1. Uvodna razmatranja. Načini prijenosa topline (vođenje topline, prijelaz topline, zračenje). Osnovni pojmovi i definicije. Tehničke primjene.
2. Bilanca topline. Fourierov zakon vođenja topline. Koeficijent toplinske vodljivosti. Stacionarno vođenje topline u krutim tvarima bez unutarnjeg izvora topline.
3. Kruti materijali s unutarnjim izvorima topline. Analiza vođenja topline u gorivnoj šipki nuklearnog reaktora.
4. Jednofazni protok fluida. Zakoni očuvanja mase i količine gibanja fluida. Prijenos mase. Navier-Stokesova jednadžba. Bernoullijeva jednadžba.
5. Strujanje tekućina u cijevima i kanalima. Laminarno i turbulentno strujanje. Teorija sličnosti strujanja. Dimenzijska analiza. Pad tlaka kod jednofaznog i dvofaznog protoka.
6. Prijelaz topline. Eksperimentalne korelacije za određivanje koeficijenta prijelaza topline. Prijenos topline tijekom prisilne i prirodne cirkulacije.
7. Prijelaz topline pri kondenzaciji i ključanju. Lokalno i integralno mjehuričasto ključanje. Filmsko ključanje. Kritični toplinski tok. Nukiyamin dijagram.
8. Provjera znanja.
9. Provjera znanja.
10. Prijenos topline zračenjem. Zračenje crnog tijela – Stefan–Boltzmannov zakon. Zračenje u zatvorenoj geometriji. Emisijski i vidni faktor.
11. Izmjenjivači topline. Vrste izmjenjivača topline – istosmjerni i protusmjerni izmjenjivači topline. Rezultantni koeficijent prijenosa topline između fluida.
12. Matematička analiza izmjenjivača topline. Srednja logaritamska temperaturna razlika. Efikasnost izmjenjivača topline.
13. Procesi s vlažnim zrakom. Karakteristične veličine stanja. Psihrometrijski dijagram. Klimatizacija prostora. Rashladni tornjevi.

14. Numeričke metode (metoda konačnih razlika, metoda konačnih elemenata, metoda konačnih volumena).
15. Primjena numeričkih metoda prilikom izračuna toplinskih opterećenja, prijenosa mase i strujanja fluida.

Literatura

Feretić, D. (2010). Uvod u nuklearnu energetiku, 2. dopunjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb



Mills, A.F. (1999). Basic Heat and Mass Transfer (2nd Edition), Prentice Hall

Lienhard, J.H. IV, Lienhard, J.H. V (2003). A Heat Transfer Textbook (3rd Edition), Phlogiston Press

Baehr, H.D., Stephan, K. (2006). Heat and Mass Transfer (2nd Edition), Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Heat Transfer, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Thermal-Fluids Engineering I and II, MIT
» Intermediate Heat and Mass Transfer, MIT
» Heat Transfer, University of California Berkeley
» Heat Transport and Fluid Dynamics, ETH Zurich
» Numerische Methoden für thermische Energiesysteme, TU Wien

Primijenjene osnove fotografije 41422

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	45

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%

Nema ocjena. Ima samo prolaz/pad.

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Marijan Đurek

Prof. dr. sc. Gordan Gledec

Opis predmeta

Boja. Rasvjeta. Karakteristike filmova. Sustav zona. Tehnike rada u tamnoj komori. Karakteristike razvijanja. Optika i dizajn objektiva. Mehanika fotoaparata. Načini kompresije digitalnih formata. JPEG kompresija pomoću MATLAB-a. Pregled osnovnih alata i rad u Photoshopu, GIMP-u i ImageMagicku. Osnove programiranja filtera u Photoshopu. Analiza kvalitete optičkih sustava. Praktični rad digitalne obrade fotografija. Samostalni rad (fotografiranje) i prezentacija u obliku koncepta.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnove fotografije i fotografskih aparata
2. Opisati napredne postupke u fotografiji
3. Razumijeti načela fotografije i zapisa fotografija
4. Razumijeti i objasniti probleme i greške u fotografiji
5. Primijeniti znanja kako bi se mogla odrediti kvaliteta fotografskih sustava
6. Upotrijebiti znanja o fotografiji i tehnici pri ostvarivanju koncepta

Opće kompetencije

Studenti će biti osposobljeni za fotografiranje korištenjem naprednih fotografskih tehnika. Upoznat će se s pricipima nastanka, pohrane i manipulacije fotografija te s određivanjem kvalitete optičkih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Na predavanjima se izlažu teorijske postavke fotografije potkrijepljene primjerima i fotografskim demonstracijama.
» Provjere znanja
  » Završni ispit.
» Laboratorijske vježbe
  » Primjena znanja stečenih na predavanjima na novim praktičnim primjerima.

Tjedni plan nastave

1. Osnovne informacije o predmetu.
2. Uvod u fotoaparate i objektive.

3. Mediji za zapis fotografija. Ekspozicija.
4. Kompozicija u fotografiji. Fotografski film i tamna komora.
5. Sustav zona. Svjetlo i rasvjeta.
6. Boja u fotografiji. Suvremena fotografija.
7. Demozaik. Uvod u MATLAB. Kolorimetrija.
8. JPEG kompresija. RAW format.
9. Šum u digitalnoj fotografiji.
10. Digitalna obrada s ImageMagickom.
11. Nastanak slike. Pogreške optičkih sustava.
12. Geometrija fotografije.
13. Objektivi. Ocjena kvalitete objektiva.
14. Fokusiranje. Ekspozicija.
15. Završni ispit

Literatura

Applied Photographic Optics, Sidney Ray (Focal Press, 2002.)

Scientific Photography and Applied Imaging, Sidney Ray (Focal Press, 1999.)

Ansel Adams Photography, Ansel Adams, Robert Baker (Bulfinch, 1995.)

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Computational Photography, MIT
» Computational photography, Stanford

Procesna automatizacija 34373

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Doc. dr. sc.
Mario Vašak

Opis predmeta

Strukture sustava automatizacije: centralna, decentralna i distribuirana. Primjeri iz industrije, energetike i transporta. Strukture za ostvarenje redundancije u sustavu automatizacije. Tehnike proračuna pouzdanosti, raspoloživosti i sigurnosti sustava automatizacije. Matematički modeli procesa, jednadžbe ravnoteže, primjeri. Procesne analogije. Procesi s više ulaza i više izlaza (MIMO), njihovo upravljanje i rasprezanje. Osnove prediktivnog upravljanja. Poopćeni prediktivni regulator (GPC). Ilustrativni primjeri iz procesne industrije.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati različite strukture sustava automatizacije
2. Rezimirati principe ostvarenja sklopovske i programske redundancije u sustavu automatizacije
3. Primijeniti tehnike proračuna pouzdanosti, raspoloživosti i sigurnosti u sustavu automatizacije
4. Primijeniti osnovne fizikalne zakonitosti i procesne analogije u matematičkom modeliranju procesa skladištenja fluida, prijenosa topline te oblikovanja i gibanja materijala
5. Razviti pojednostavljene (linearizirane) matematičke modele procesa za potrebe sinteze sustava upravljanja
6. Koristiti tehnike rasprezanja za dizajn sustava upravljanja MIMO procesom
7. Objasniti principe prediktivnog upravljanja procesima
8. Izračunati parametre poopćenog prediktivnog regulatora (GPC) za linearni model procesa

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za projektiranje sustava automatizacije složenih procesa i pritom primjenu naprednih metoda i koncepata upravljanja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » 26 sati nastave
» Konzultacije
  » Po završetku predavanja ili dogovorom na e-mail
» Seminari
  » 3 seminarska rada u okruženju Matlab/Simulink
» Stručni posjeti
  » Posjet tipičnom industrijskom postrojenju.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	5 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	30 %	0 %	30 %
Međuispit: Pismeni	50 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Ispit: Pismeni			0 %	50 %
Ispit: Usmeni				20 %

Napomena / komentar:
Prag 50% obračunava se na ukupnu sumu bodova iz završnog ispita i međuispita, ne na ispite pojedinačno. Kod ispitnog roka nema praga na broj bodova iz seminara, ali je potrebno sva tri seminara predati u predviđenom roku da se može izaći na ispit.

Tjedni plan nastave

1. Predavanje 00 -- Organizacija i administracija predmeta; Predavanje 01 -- Osnovni pojomovi iz automatizacije procesa. (2 školska sata)
2. Predavanje 02 -- Strukture sustava automatizacije; Predavanje 03 -- Procesna perfierija. (2 školska sata)
3. Predavanje 03 -- Procesna perfierija (nastavak); Predavanje 04 -- Pouzdanost i sigurnost sustava za automatizaciju procesa. (2 školska sata)
4. Predavanje 05 -- Koncipiranje sustava upravljanja. Dinamički modeli procesa; Predavanje 06 -- Procesi gibanja i skladištenja fluida. (2 školska sata)
5. Predavanje 06 -- Procesi gibanja i skladištenja fluida (nastavak). (2 školska sata)
6. Predavanje 07 -- Dinamika toplinskih procesa. (2 školska sata)
7. Predavanje 07 -- Dinamika toplinskih procesa (continuation). Rješavanje tipičnih numeričkih problema iz obrađenog gradiva kao priprema za međuispit. (2 školska sata) Seminar 1 - Modeliranje i upravljanje procesom prijenosa i skladištenja fluida
8. Međuispit
9. Predavanje 08 -- Dinamika procesa oblikovanja i gibanja materijala. (2 školska sata)
10. Predavanje 09 -- Upravljanje procesima s više ulaza i više izlaza. (2 školska sata)
11. Predavanje 09 -- Upravljanje procesima s više ulaza i više izlaza (nastavak). (2 školska sata) Seminar 2 -- Regulacija sile napetosti pri valjanju aluminijske trake

12. Predavanje 10 -- Modelsko prediktivno upravljanje. (2 školska sata)
13. Predavanje 10 -- Modelsko prediktivno upravljanje (nastavak). (2 školska sata)
14. Stručna ekskurzija u tipično industrijsko postrojenje. Rješavanje tipičnih numeričkih problema iz gradiva kolegija kao priprema za završni ispit. (2 školska sata) Seminar 3 -- Sinteza poopćenog prediktivnog regulatora za tipično industrijsko postrojenje
15. Završni ispit

Literatura

Perić, N., Petrović, I. (2005). Automatizacija postrojenja i procesa, skripta, FER, Zagreb

Ogunnaike, B.A., Harmon Ray, W. (1994). Process Dynamics, Modeling, and Control;1994;Oxford Press, Oxford University Press

Maciejowski, J. M. (2002). Predictive Control with Constraints, Prentice Hall

Camacho, E.F., Bordons, C. (2003). Model Predictive Control, 2nd ed., Springer-Verlag London

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Manufacturing Physics II: Analysis, Design and Control of Automated Equipment, MIT
» Manufacturing and Production Systems, University of Toronto

Procjene rizika 35217

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Igor Vuković	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Vladimir Mikuličić

Prof. dr. sc.
Zdenko Šimić

Opis predmeta

Vjerojatnosno modeliranje i simuliranje rizika. Vrsta kvarova i posljedica. Metode: FMEA, stabla događaja i kvara, Markovljevi modeli i Petrijeve mreže. Ljudska pouzdanost. Statistička podloga, analiza podataka i ekstremni događaji. Analiza neodređenosti i osjetljivosti konačnih rezultata, podataka, pretpostavki i kompletnosti modela te načina proračuna. Važnost i utjecaj neodređenosti rezultata na upravljanje rizikom. Upoznavanje s odabranim modelima, metodama i primjenama. Procjene rizika u planiranju i pogonu tehničkih sustava. Održavanje opreme sustava na osnovi rizika. Vjerojatnosna analiza potreba za rezervnim komponentama. Određivanje cijene rada sustava na osnovi rizika. Vjerojatnosna analiza tranzijentne sigurnosti. Analiza utjecaja na okoliš cjelokupnog radnog ciklusa. Osnove upravljanja rizikom. Rizik, sigurnost i percepcija. Utjecaj percepcije rizika na analizu i upravljanje rizikom. Integralno upravljanje rizikom: višestruki ciljevi, scenariji i ukupne posljedice.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Rezimirati dijelove teorije vjerojatnosti i matematičke statistike neophodne za razumijevanje metoda procjene rizika i pregled metoda za analize rizika
2. Povezati vjerojatnosno modeliranje i simuliranje pouzdanosti i rizika tehnoloških sustava s upravljanjem rizikom
3. Prilagoditi Markovljev pristup s Petrijevim mrežama kao i posebnosti vjerojatnosne procjene rizika s konvencionalnim pristupom analizama rizika
4. Modificirati metode stabla događaja i stabla kvara do primjene u analizama rizika

5. Analizirati neodređenosti i osjetljivosti konačnih rezultata, podataka, pretpostavki i kompletnosti modela te načina proračuna kao i važnost i utjecaja neodređenost rezultata na upravljanje rizikom
6. Procijeniti održavanje opreme tehničkog sustava na osnovi rizika i prilagoditi vjerojatnosnu analizu potrebama za rezervnim komponentama
7. Procijeniti mogućnosti integralnog upravljanja rizikom, scenarija i ukupnih posljedica, i uključivanje višestrukih ciljeva u procjenu i upravljanje rizikom
8. Analizirati rizike u okolišu izazvane cjelokupnim radnim ciklusom tehničkog sustava

Opće kompetencije

Upoznavanje pristupa, metoda i potencijala procjene rizika. Primjena odabranih metoda procjene rizika. Shvaćanje posebnosti vjerojatnosne analize i povezanosti s konvencionalnim pristupom. Razumijevanje uloge procjene rizika kod upravljanja rizikom. Prepoznavanje važnosti integralnog pristupa, percepcije rizika i ciljeva kod procjene i upravljanja rizikom. Ilustriranje navedenoga na primjerima analiza tehničkih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Konzultacije
» E-učenje

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod: vjerojatnosno modeliranje i simuliranje pouzdanosti i rizika tehnoloških sustava kao podloga upravljanju rizikom.
2. Određivanje opsega procjene. Definiranje vrsta kvarova i posljedica. Odabir metode procjene. Pregled metoda za analize rizika. Upoznavanje s metodom načina kvarova i posljedica – FMEA.
3. Upoznavanje s metodama stabla događaja i stabla kvara uz ilustraciju i primjenu.
4. Upoznavanje s Markovljevim pristupom i s Petrijevim mrežama. Posebnosti vjerojatnosne analize i povezanost s konvencionalnim pristupom.
5. Analiza i modeliranje ljudske pouzdanosti. Uloga i modeliranje implicitnih događaja/kvarova sa zajedničkim uzrokom.
6. Statistička podloga, analiza podataka i posebnost ekstremnih događaja (male vjerojatnosti i velike posljedice).
7. Analiza neodređenosti i osjetljivosti konačnih rezultata, podataka, pretpostavki i kompletnosti modela te načina proračuna. Važnost i utjecaj neodređenost rezultata na upravljanje rizikom.
8. Provjera znanja

9. Provjera znanja
10. Upoznavanje s odabranim modelima, metodama i primjenom analize rizika u tehničkom sustavu (npr. elektrana, elektroenergetski sustav). Procjene rizika u planiranju i pogonu tehničkog sustava.
11. Održavanje opreme tehničkog sustava na osnovi rizika. Vjerojatnosna analiza potreba za rezervnim komponentama.
12. Određivanje cijene na osnovi rizika. Vjerojatnosna analiza tranzijentne sigurnosti.
13. Analiza utjecaja na okoliš cjelokupnog radnog ciklusa tehničkog sustava.
14. Osnove upravljanja rizikom. Sigurnost u neutralnom smislu i sigurnost pod utjecajem percepcije rizika. Utjecaj percepcije rizika na interne i eksterne odluke za upravljanje rizikom.
15. Integralno upravljanje rizikom: scenariji i ukupne posljedice. Uključivanje višestrukih ciljeva u procjenu i upravljanje rizikom.

Literatura

Kumamoto, H.; Henly, E.J. (1996). Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists, IEEE Press Marketing

Modarres, M.; Kaminskiy, M.; Krivtsov, V. (1999). Reliability Engineering and Risk Analysis: A Practical Guide, Marcel Dekker, New York

Wenyuan Li (2005). Risk Assessment of Power Systems, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Risk in Technical Systems, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Engineering Risk Analysis, Stanford
» Risk Analysis Methods, Lund University
» Risk Analysis and Modeling II, EPFL Lausanne
» Quantitative Risk Analysis, Carnegie Mellon University
» Risiko und Sicherheit, ETH Zurich

Programiranje u Haskellu

86388

ECTS bodovi	3,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje.

Predmet se ne ocjenjuje. Uvjet za uspješno završavanje tečaja jest nazočnost na svim predavanjima i vježbama te predaja svih programskih zadataka u predviđenom roku.

Nositelj

Doc. dr. sc.
Jan Šnajder

Opis predmeta

Uvodni tečaj programiranja u naprednom, čisto funkcijskome programskom jeziku Haskell. Funkcijski programski jezici omogućuju brz razvoj robusnih i konciznih programa. Njihove su ključne prednosti apstrakcija putem funkcije višega reda te napredan tipski sustav koji jamči sigurnost i ponovnu iskoristivost koda. Tečaj počinje uvođenjem osnovnih funkcijskih programskih koncepata, no brzo prelazi na korištenje Haskella za rješavanje jednostavnijih praktičnih problema te završava s nekoliko složenijih primjena funkcijskog programiranja, kao što su parsanje, rad s bazama podataka, programiranje za web te izgradnja grafičkoga korisničkog sučelja. Cilj tečaja nije samo podučavanje programskog jezika, već i upoznavanje sa zajednicom korisnika Haskella te stjecanje iskustva u razvoju projekata u Haskellu.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnovne koncepte funkcijskog programiranja u Haskellu
2. Objasniti sintaksu i semantiku programa u Haskellu
3. Primijeniti Haskell za rješavanje jednostavnijih praktičnih problema
4. Primijeniti funkcijske idiome i obrasce
5. Koristiti gotove programske biblioteke za rješavanje složenijih problema
6. Usporediti dva programa te utvrditi koji je program bolji prema zadanome kriteriju
7. Dizajnirati programe u Haskellu

Opće kompetencije

Studenti će se upoznati s osnovnim konceptima funkcijskog programiranja u Haskellu, upoznat će i steći razumijevanje osnove sintakse i semantike programskoga jezika Haskell, razvit će sposobost uočavanja i primjene funkcijskih idioma i funkcijskih oblikovnih obrazaca, bit će sposobni koristiti Haskell za rješavanje jednostavnijih praktičnih problema, pronaći i koristiti gotove programske biblioteke za rješavanje složenijih problema, znat će usporediti dva programa te utvrditi koji je program bolji prema zadanome kriteriju i upoznat će se osnovama razvoja programske podrške u Haskellu.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Tri sata nastave tjedno kroz 15 tjedana.

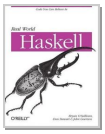
» Laboratorijske vježbe
  » Svaka dva sata predavanja popraćena su jednim satom laboratorijskih vježbi.
» Programske vježbe
  » Studenti će dobivati domaće zadaće u obliku programskih zadataka, a svoja rješenja demonstrirat će nastavniku.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u funkcijsko programiranje. GHC prevodioc i drugi resursi.
2. Tipovi i razredi. Definiranje funkcija.
3. Liste i sažet zapis listi. Rekurzivne funkcije.
4. Funkcije višeg reda.
5. Funkcijski idiomi i oblikovni obrasci.
6. Algebarske podatkovne strukture.
7. Strukturna rekurzija.
8. Lijena evaluacija. Ulazno-izlazne operacije.
9. Monade i monadičko programiranje.
10. Moduli, standardna biblioteka, paketi, Hackage i Hayoo.
11. Funkcijski parser Parsec.
12. Rad s bazom podataka.
13. Klijentsko programiranje.
14. Programiranje grafičkog korisničkog sučelja.
15. Ispitivanje i kvaliteta koda.

Literatura

Graham Hutton (2007). Progamming in Haskell, Cambridge University Press



Bryan O'Sullivan, Don Stewart, John Goerzen (2008). Real World Haskell, O'Reilly Media

Paul Hudak (2000). The Haskell School of Expression: Learning Functional Programming through Multimedia, Cambridge University Press

Miran Lipovača (2011). Learn You a Haskell for Great Good!: A Beginner's Guide, No Starch Press

Simon Thompson (1999). Haskell: The Craft of Functional Programming, Addison Wesley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Functional Programming, Chalmers University
» Functional Programming, Stanford
» Functional Programming, Oxford
» Functional Programming, Lund University

Programska podrška za digitalnu obradu signala 86509

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	8
Preduvjeti	
Digitalna obradba signala	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Prof. dr. sc.
Davor Petrinović

Opis predmeta

Razvoj programske podrške za potrebe digitalne obradbe signala vrlo je specifičan, posebice zbog svojstava procesora na kojem se obradba provodi, ali i zbog zahtjeva koji se na te sustave postavljaju. Namjenska arhitektura procesora za obradbu signala otežava programiranje u višim programskim jezicima. Često se pojedine funkcije moraju optimirati na assemblerskoj razini, što zahtjeva detaljna znanja o arhitekturi suvremenih procesora, o algoritama obradbe signala kao i alatima za razvoj. U okviru predmeta stječu se znanja razvoja programske podrške za DSP procesore s VLIW arhitekturom, kao i za procesore opće namjene sa SIMD/DSP arhitekturnim proširenjima.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati arhitekturne značajke procesora za digitalnu obradbu signala
2. Razlikovati arhitekturu izvršnih jednica DSP procesora u usporedbi s procesorima opće namjene
3. Analizirati moguće primjene proceosra za digitalnu obradbu signala
4. Razviti jednostavni program za digitalnu nerekurzivnu i rekurzivnu filtraciju
5. Razlikovati specifičnosti razvoja programske podrške DSP-a u strojnom jeziku i višim jezicima (C)
6. Primijeniti aritekturna proširenja procesora opće namjene za obradbu signala u svarnom vremenu

Opće kompetencije

Predmet osigurava potrebna znanja i praktično iskustvo u izvedbi algoritama digitalne obradbe signala na DSP procesorima i procesorima opće namjene s SIMD/DSP arhitekturnim proširenjima, kroz izučavanje metodologije razvoja programske podrške za takove sustave.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava šest tjedna nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, organizirani su međuispit i završni ispit. Završni ispit ima pisani i usmeni dio. Predmet je moguće položiti i putem ispita, koji se sastoji od pisanog i usmenog dijela.
» Laboratorijske vježbe
  » Tokom semestra organizirane su četiri zajedničke laboratorisjke vježbe u skladu s tjednim planom nastave. Ove vježbe služe kao pomoć studentima u samostalnom provođenju preostalih programskih vježbi na predmetu.
» Konzultacije
  » Konzultacije su organizirane u tjednima nastave nakon predavanja.
» Programske vježbe
  » Nastavno opterećenje na predmetu vezano uz samostali rad studenata iznosi 90 sati, koje studenti provode kroz programske vježbe i pripreme za provjere znanja. Domaću zadaću za svaki nastavni ciklus čini izvještaj samostalnog rada studenata na programskim vježbama. Ovaj izvještaj obuhvaća i izvještaj sa zajedničkih laboratorijskih vježbi. U okviru samostalnog rada student treba proučiti poglavlja iz skripte za vježbe koja su navedena u tjednom planu nastave, te izvršiti i dokumentirati zadatke za samostalni rad koji su vezani uz pojedina poglavlja.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	20 %	0 %	20 %
Domaće zadaće	0 %	30 %	0 %	30 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				10 %

Napomena / komentar:
Provjere znanja vezane uz zajedničke laboratorijske vježbe i domaće zadaće boduju se zajednički na osnovu predanih izvještaja u prvom i drugom ciklusu. Uvjet za ostvarenje prava pristupa usmenom dijelu završnog ispita jest da je student na međuispitu i na pisanom dijelu završnog ispita ostvario barem 50% mogućih bodova.

Tjedni plan nastave

1. Generacije i porodice suvremenih DSP procesora. Procesori s višestrukim jezgrama (kontroler+DSP procesor)
2. Primjeri tipičnih algoritama digitalne obradbe signala: FFT, DCT, FIR/IIR filtri, adaptivni algoritmi, potiskivanje šuma, jeke i povratne veze; zahtjevi na arhitekturu procesora

3. Smjernice za učinkovitu DSP arhitekturu, Zahtjevi na sustav i sklopovlje za specifične algoritme, propusnost i memorijski zahtjevi. Primjer arhitekture jednostavnog procesora za digitalnu obradbu signala s cjelobrojnom reprezentacijom.
4. Programiranje algoritama za digitalnu obradu signala na DSP procesorima; namjenska ALU jedinica, pomnoži-pribroji jedinca, načini adresiranja; višestruke podatkovne sabirnice; paralelizam toka podataka i izvršnih jedinica,
5. VLIW DSP arhitektura, instrukcije sa promjenjivom širinom riječi i višestrukosti izvođenja (vektorizacija), mnogostruke izvršne jedinice, načini upravljanja, sinkronizacija izvođenja
6. Serijsko, paralelno i mješovito izvođenje, uvjetno izvršavanje na nivou instrukcija, otvorena protočna arhitektura, sklopovska ograničenja i konflikti.
7. DSP procesori sa višestrukim ugrađenim podatkovnim memorijama, optimizacija vremena pristupa; DSP procesori sa ugrađenom cache memorijom; njen utjecaj na vremenska svojstva izvođenja, analiza maksimalnih kašnjenja
8. Međuispit
9. Razvoj DSP programske podrške u višim programskim jezicima, korištenje biblioteka funkcija, alati za analizu koda (profiling); interakcija s operacijskim sustavom
10. Procesori s konvergentnom arhitekturom koji kombiniraju značajke 32-bitnih RISC mikrokontrolera sa DSP arhitekturom. Prednosti u odnosu na hijerarhijska rješenja s odvojenim procesorima.
11. Kontrola programskog toka. Sklopovska podrška za izvođenje petlji. Instrukcijski cjevovod. Problem zastoja.
12. Pregled arhitekturnih proširenja procesora opće namjene. Usporedba s DSP procesorom sa stanovišta procesne moći i potrošnje.
13. Elementi procesora opće namjene za digitalnu obradu signala u stvarnom vremenu: arhitektura SIMD podsustava. Registri, tipovi podataka, skup instrukcija
14. Programsko sučelje za osnovne DSP funkcije. Matematička jezgra za vektorske i matrične operacije, aritmetika željene točnosti. Biblioteka za obradu signala, slika i videa
15. Završni ispit

Literatura

Oshana, R. (2005). DSP Software Development Techniques for Embedded and Real-Time Systems, Elsevier

Chassaing, R. (2002). DSP Applications Using C and the TMS320C6x DSK, John Wiley

Taylor, S. (2003). Optimizing Applications for Multi-Core Processors, Using the Intel® Integrated Performance Primitives, Second Edition, Intel Press

Brayant, R.E., O Hallaron, D. (2003). Computer Systems: A Programmer's Perspective (2nd Edition), Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 18-551 Digital Communications and Signal Processin, Carnegie Mellon University
» 18-349 Embedded Real-Time Systems, Carnegie Mellon University
» 389.067 Seminar Digitale Signalverarbeitung, TU Wien
» 389.076 Seminar Signalverarbeitung, TU Wien
» EE113D Digital Signal Processing Design, UCLA
» EE6402 REAL-TIME DSP DESIGN & APPLICATIONS, NU Singapore

Programska potpora industrijskih ugradbenih sustava 86508

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mario Cifrek

Doc. dr. sc.
Hrvoje Džapo

ECTS bodovi	**4,0**
Engleski jezik	**R1**
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Izvodač vježbi	
Mr. sc. Tihomir Marjanović	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Predmetom se daju praktična znanja o načelima projektiranja složenih industrijskih ugradbenih računalnih sustava za rad u stvarnom vremenu. Razvoj složenih ugradbenih računalnih sustava: sklopovske i programske arhitekture. Pregled stanja tehnologije. Operacijski sustavi za rad u stvarnom vremenu: višezadaćnost, raspoređivanje zadataka, sinkronizacijski mehanizmi, upravljanje memorijom. Alati za razvoj programske potpore za ugradbene računalne sustave. Izrada složenih aplikacija bez operacijskog sustava u ugradbenim računalnim sustavima s minimalnim sklopovskim resursima: primjer integracije datotečnog sustava i mrežne podrške. FreeRTOS operacijski sustav: arhitektura, upravljanje zadacima, prekidima, resursima i memorijom. Embedded Linux: sklopovski zahtjevi, arhitektura OS-a, jezgra, upravljački programi. Izgradnja jezgre i prilagodba OS-a ciljnom sklopovlju. Izrada upravljačkih programa i korisničkih aplikacija. uCLinux: specifičnosti OS-a, sklopovski zahtjevi, postupak prilagodbe ciljnom sklopovlju. eCos: arhitektura, sklopovski zahtjevi, postupak prilagodbe, izrada upravljačkih programa i korisničkih aplikacija. Praktični primjeri.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati specifičnosti sklopovske i programske arhitekture složenih industrijskih ugradbenih računalnih sustava za rad u stvarnom vremenu.
2. Koristiti alate za razvoj programske potpore za složene ugradbene računalne sustave.
3. Prilagoditi odabrani operacijski sustav ciljnom sklopovlju (FreeRTOS, Embedded Linux, uCLinux i eCos).
4. Razviti upravljačke programe za operacijske sustave za rad u stvarnom vremenu.
5. Razviti korisničke aplikacije za operacijske sustave za rad u stvarnom vremenu.
6. Procijeniti i odabrati optimalne sklopovske resurse za odabrani operacijski sustav za rad u stvarnom vremenu.

Opće kompetencije

Poznavanje specifičnosti sklopovske i programske arhitekture složenih industrijskih ugradbenih računalnih sustava za rad u stvarnom vremenu. Poznavanje strukture operacijskih sustava za rad u stvarnom vremenu, postupaka prilagodbe OS-a ciljnom sklopovlju, izrade upravljačkih programa i razvoja korisničkih aplikacija. Osnove prilagodbe i korištenja nekih često korištenih operacijskih sustava za ugradbena računala (FreeRTOS, Embedded Linux, uCLinux i eCos).

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	10 %	50 %	10 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u ugradbene računalne sustave. Primjeri ugradbenih računalnih sustava. Arhitektura i projektiranje ugradbenih računalnih sustava.
2. Razvoj složenih ugradbenih računalnih sustava. Sklopovska arhitektura. Programska arhitektura. Razvoj programske potpore za ugradbena računala: razvojno i ciljno računalo, razvojni alati. Operacijski sustavi za rad u stvarnom vremenu.
3. Pregled osnovnih značajki operacijskih sustava: višezadaćnost, raspoređivanje zadataka, sinkronizacijski mehanizmi, komunikacija između zadataka, upravljanje memorijom. Primjeri operacijskih sustava za rad u stvarnom vremenu.
4. ARM Cortex sklopovska arhitektura. Razvoj programske potpore korištenjem GNU razvojnih alata.
5. Razvoj složene programske potpore za ugradbene računalne sustave bez OS-a: datotečni sustav, mrežno povezivanje. Primjer: ugradbeni web server.
6. FreeRTOS operacijski sustav. Upravljanje zadacima, redovima, prekidima, resursima i memorijom.
7. FreeRTOS primjer: ugradbeni web server. Integracija servisa visoke razine s FreeRTOS-om: datotečni sustav, TCP/IP umrežavanje, web server. Praktični primjer.
8. Međuispit
9. Uvod u Embedded Linux. Ciljno sklopovlje i distribucije. Jezgra, bootloader, upravljački programi, datotečni sustav, umrežavanje, CLI.
10. Podešavanje razvojne radne okoline. Izgradnja razvojnih alata iz izvornog koda. Podešavanje jezgre. Izgradnja jezgre iz izvornog koda.

11. Pokretanje OS-a korištenjem U-Boot-a. Kreiranje korijenskog datotečnog sustava. Emulacija ciljnog sklopovlja. Razvoj aplikacija i ispravljanje pogrešaka.
12. Razvoj upravljačkih programa. Primjeri složenih aplikacija.
13. Pregled uCLinux OS-a. Ciljno sklopovlje. Ograničenja i razlike između uCLinux-a i standardnih Linux distribucija. Prilagodba uCLinux-a. Primjeri složenih aplikacija.
14. Arhitektura eCos-a. Sloj apstrakcije sklopovlja. Jezgra. Izgradnja eCos sustava. Pokretanje sustava korištenjem RedBoot-a. Primjeri aplikacija.
15. Završni ispit

Literatura

A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne (2005). Operating System Concepts, 7th Edition edition, John Wiley & Sons

R. Barry (2009). Using the FreeRTOS Real Time Kernel - Standard Edition, FreeRTOS.org

D. Abbott (2006). Linux for Embedded and Real-time Applications, Newnes

G. Sally (2010). Pro Linux Embedded Systems, APRESS ACADEMIC

A. J. Massa (2002). Embedded Software Development with eCos, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» ES6192 Special Topics - Embedded Operating Systems, NU Singapore
» 18-349 Embedded Real-Time Systems, Carnegie Mellon University
» Embedded Systems, ETH Zurich

Projektiranje digitalnih sustava 34508

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	74
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Slobodan Ribarić

Opis predmeta

U okviru ovog kolegija razmatraju su principi oblikovanja složenih digitalnih sustava u razvojnim okruženjima koja omogućavaju automatizirani dizajn temeljen na jezicima za opisivanje sklopovlja. Razmatraju se različite razine modeliranja i pristupi oblikovanju uporabom različitih složenih građevnih komponenti.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojmove (VHDL, ASIC, tehnike oblikovanja, razine apstrakcije, sabirnički sustavi) iz područja oblikovanja složenih digitalnih sustava
2. Objasniti i razlikovati postupke i metode u području dizajna složenih digitalnih sustava.
3. Primijeniti metode oblikovanja u novim aplikacijama
4. Analizirati i raščlaniti složeni digitalni sustav
5. Dizajnirati i razviti model sustava u VHDL-
6. Dizajnirati i razviti složeni digitalni sustav temeljen na ASIC-u
7. Procijeniti performansu sustava temeljenih VHDL-u / ASIC-u

Opće kompetencije

Student stječe specijalistička znanja iz projektiranja složenih digitalnih sustava u razvojnim okruženjima temeljenim na sklopovskim jezicima te specifičnosti njihove izvedbe uvjetovane zahtjevima primjene.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava se održava u dva ciklusa - svaki po 7 tjedana. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem od tri sata. Nakon svakog ciklusa, tj. u 7. tjednu predavanja i 15. tjednu predavanja provodi se provjera znanja, odnosno završni ispit.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja se obavlja pismenim ispitom dva puta u semestru.
» Konzultacije
  » Jednom tjedno predviđene su konzultacije u trajanju od 2 sata.

» Seminari
  » Grupe od četiri do pet studenata dobivaju projektni zadatak koji timski rješavaju i programski (VHDL) i sklopovski (Spartan 3 - FPGA) implementiraju.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	10 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	80 %

Tjedni plan nastave

1. Proces razvoja proizvoda (složenog digitalnog sustava) -faze i razine. Ciljevi oblikovanja.
2. Automatizacija postupka oblikovanja. Oblikovna metrika. Modeli i modeliranje. Razine apstrakcije. Modularnost sklopovske i programske opreme.
3. Sklopovski jezici. Kratki pregled razvoja sklopovskih jezika. Jezici za opis ponašanja. Jezici za opis toka podataka. Jezici za opis mrežnih lista.
4. Građevne komponente složenih digitalnih sustava. Temeljne programirljive komponente. Aplikacijsko specifični integrirani sklopovi (ASIC). Taksonomija ASIC-a.
5. Opis postupka implementacije: od zamisli do ciljanog FPGA sklopa. Višerazinsko oblikovanje složenih digitalnih sustava. Sklopovski jezici VHDL i Verilog.Razine apstrakcije i oblikovne jedinice u VHDL-u.
6. Pristupi oblikovanju "s vrha prema dnu" i "s dna prema vrhu".
7. Međuispit - provjera znanja
8. Primjer oblikovanja pristupom "s vrha prema dnu" u razvojnom okruženju temeljenom na VHDL-u. (I. dio)
9. Primjer oblikovanja pristupom "s vrha prema dnu" u razvojnom okruženju temeljenom na VHDL-u. (II. dio)
10. Sabirnički sustavi. Analiza asinkronog i sinkronog sabirničkog protokola.
11. Vrste sabirničkih ciklusa. Sabirnička arbitraža (centralizirana i porazdijeljena). Sabirnički standardi. Analiza slučaja.
12. SCSI sabirnički standard.
13. PCI - sabirnica
14. VME - sabirnički standard
15. Završni ispit.

Literatura

Z. Navabi (1997). VHDL-Analysis and Modeling of Digital Systems, McGraw-Hill Professional

Z. Salcic, A. Smailagic (2000). Digital System Design and Prototyping, Kluwer

Pong P. Chu (2008). FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version, Wiley-Interscience

M.J. S. Smith (1997). Application-Specific Integrated Circuits, Addison-Wesley

P. J. Ashenden, J. Lewis (2008). The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Digital Logic (core), IEEE & ACM Computing Curricula
» Digital Design using HDL, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Entwurf komplexer digitaler Systeme (VL), TU Berlin

Projektiranje i automatizacija industrijskih postrojenja 86510

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	26
Auditorne vježbe	4
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	71
Izvrstan (5)	86

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Ivan Gašparac

Doc. dr. sc.
Mario Vražić

Opis predmeta

Struktura industrijskog postrojenja. Analiza i sinteza. Tok materijala, energije, informacija i kapitala. Nastajanje industrijskog postrojenja i faze projekta. Izbor opreme i tehničkog rješenja. Zahtjevi tehnološkog procesa, definiranje tokova energije i informacija. Principi projektiranja elektroenergetskog sustava. Specifičnosti napajanja velikih potrošača. Suvremeni pristup projektiranju (CAD). Tehnička dokumentacija. Uvod u automatizaciju industrijskih postrojenja. Strategija upravljanja. Upravljački sustavi: relejni, elektronički, mikroprocesorski i računarski sustavi. Industrijski programabilni kontroleri PLC: zahtjevi, arhitektura i funkcije, sučelje čovjek-postrojenje, aplikacija. Logički elementi i grafičko programiranje. Industrijske komunikacijske mreže. Mrežni standardi: ISO, referentni model. Komunikacijski protokoli i sučelja. Automatizacija i vizualizacija.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Nabrojati tipove dokumentacija
2. Razlikovati tipove projekata
3. Primijeniti stečeno znanje pri izradi kratkog projekta
4. Izračunati osnovne veličine potrebne za izradu elektrotehničkog projekta
5. Analizirati industrijsko postrojenje
6. Integrirati potrebno znanje za izradu seminarskog rada - elektrotehničkog projekta

Opće kompetencije

Saznanja o industrijskom postrojenju, projektiranju industrijskog postrojena, dokumentaciji, automatizaciji industrijskog postrojenja, industrijskim komunikacijskim mrežama, standardizaciji.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja su kombinirana sa seminarskim zadatkom i auditornim vježbama
» Provjere znanja
  » Kratke provjere znanja, seminarski rad i završni usmeni ispit.
» Auditorne vježbe
  » Dva puta u semestru se obavljaju auditorne vježbe kao potpora seminaru.
» Seminari
  » Seminarski rad uključuje izradu individualnog projekta za svakog studenta.
» Stručni posjeti
  » Posjeta industrijskom postrojenju

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	20 %	5 %	20 %	5 %
Seminar/Projekt	30 %	20 %	50 %	25 %
Međuispit: Pismeni	0 %	5 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Pismeni			40 %	20 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Seminar se odvija u dvije faze: kraj prve faze se podudara s terminom međuispita. Konačno se prikazuje na usmenom dijelu završnog ispita.

Tjedni plan nastave

1. Industrijsko postrojenje
2. Tokovi (materijala, energije, informacija) u industrijskom postrojenju
3. Tehnološki zahtjevi, izbor opreme
4. Faze projekta
5. Auditorna vježba - podloge za 1. fazu seminara
6. Tehnička dokumentacija
7. Automatizacija industrijskih postrojenja
8. Seminar - prikaz 1. faze seminara (termin međuispita)
9. Strategija upravljanja i upravljački sustavi
10. Programirljivi logički kontroleri
11. Industrijske mreže
12. Auditorna vježba - podloga za 2. fazu seminara
13. Protokoli i sučelja
14. Automatizacija i vizualizacija
15. Završni ispit + završni prikaz seminara

Literatura

Friedman B. S. Logical Design of Automation Systems, Prentice Hall 1990

Friedman B. S. Automation, Prod. Sys. and Comp.-Int. Manuf., Prentice Hall 2001

C. Albert, D.A. Coggan Fundamentals of Industrial Control, Practical Guides for Measurement and Control, ISA, NY 1992

The Euroean Handbook of Managenment Consultancy, Oak Tree Press 1996

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Automatisierungstechnik I, ETH Zurich
» Electrotehnical design, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Power Engineering, Design Project, Chalmers University

Projektiranje proizvodnih sustava 86511

Nositelj

Prof. dr. sc.
Stjepan Bogdan

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik R1

Sati nastave

Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	4

Izvodač vježbi

Tamara Petrović, dipl. ing.

Preduvjeti

Sustavi s diskretnim događajima

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Pojam proizvodne linije i proizvodnog sustava te osnovne klase automatiziranih proizvodnih sustava. Definiranje poslova i operacija i odabir resursa. Metode grupiranja poslova u radne stanice. Fleksibilni proizvodni sustavi. Osnove teorije poslužitelja i klijenata (queueing theory). Littleov teorem. Pokazatelji kvalitete proizvodnog sustava i ljudski faktori. Uravnoteženje proizvodne linije (balancing). Propusnost (throughput) i produktivnost (production rate) sustava. Efikasnost sustava i WIP. Planiranje proizvodnje i Ganttov dijagram. Metoda labela i vremenskih prozora. Proizvodnja na zahtjev potrošača. Algoritmi upravljanja i optimiranja - Johnsonov algoritam, Dijkstra algoritam, Floyd-Warshal algoritam, Banker algoritam. Sustavi s autonomnim transportnim vozilima (AGV). Primjeri proizvodnih linija.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti pojam proizvodnog sustava
2. Objasniti metode grupiranja poslova u radne stanice
3. Primijeniti Littlov theorem
4. Analizirati propusnost i produktivnost proizvodnih sustava
5. Razviti Ganttov dijagram
6. Razviti plan proizvodnje korištenjem algoritama optimiranja

Opće kompetencije

Studenti će se osposobiti za samostalnu analizu i samostalno projektiranje proizvodnih linija i proizvodnih sustava.

Oblici nastave

» Laboratorijske vježbe
  » Laboratorijske vježbe uključuju simulicijske primjere teoretskih postavki obrađenih na predavanjima.
» Konzultacije
  » Prema dogovoru s nastavnikom.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	20 %	0 %	20 %
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Pojam proizvodne linije i proizvodnog sustava. Vrste automatiziranih proizvodnih sustava. Definiranje poslova i operacija i odabir resursa.
2. Metode grupiranja poslova u radne stanice (Steward matrix). Fleksibilni proizvodni sustavi.
3. Littleov teorem. Primjena Littleovog teorema. Pokazatelji kvalitete.
4. Osnove teorije poslužitelja i klijenata (queueing theory). Propusnost (throughput) i produktivnost (production rate) sustava.
5. Efikasnost sustava i WIP. Uravnoteženje proizvodnih linija.
6. Planiranje proizvodnje i Ganttov dijagram.
7. Metoda labela i vremenskih prozora.
8. međuispit
9. Proizvodnja na zahtjev. Kanban sustavi. Planiranje potreba za resursima.
10. Algoritmi upravljanja i optimiranja (Johnsonov algoritam, Bellmanov algoritam)
11. Algoritmi upravljanja i optimiranja (Dijkstra algoritam, Floyd-Warshal algoritam, Banker algoritam)
12. Sustavi s autonomnim transportnim vozilima (AGV).
13. Primjeri proizvodnih linija.
14. Primjeri proizvodnih linija.
15. zavrsni ispit

Literatura

S. Bogdan, F.L. Lewis, Z. Kovačić, J. Mireles; (2005). Manufacturing Systems Control Design;, Springer-Verlag

H. Noori, R. Radford; (1995). Production and Operations Management;, McGraw-Hill

MengChu Zhou, Kurapati Venkatesh Modeling, simulation and control of flexible manufacturing systems, World Scientific

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Manufacturing systems design, Stanford
» Organisation and Control of Manufacturing Systems, Cambridge

Projektiranje radiofrekvencijskih i mikrovalnih integriranih sklopova

34569

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Juraj Bartolić

Prof. dr. sc.
Adrijan Barić

Opis predmeta

Uvod. Tehnologija integriranih sklopova. Modeliranje pasivnih i aktivnih komponenti. Planarne prijenosne linije: mikrotrakaste, prorezne i koplanarne. Pasivni sklopovi: prilagodne mreže, filtri i usmjerni sprežnici. PIN-sklopke, detektori, mješala i množila frekvencije. Pojačala malog i velikog signala. Niskošumna pojačala. Pojačala snage. Balansna pojačala i paralelni rad pojačala. RF i mikrovalni oscilatori. PLL. Integrirani sklopovi za optičke i bežične komunikacijske sustave.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti karakteristike i projektirati mikrotrakaste, prorezne i koplanarne prijenosne linije
2. Razumjeti utjecaj parazitnih komponenata kod aktivnih i pasivnih elemenata.
3. Razumjeti rad osnovnih radiofrekvencijskih i mikrovalnih sklopova.
4. Projektirati prilagodne mreže.
5. Projektirati niskošumna pojačala.
6. Projektirati pojačala snage.

Opće kompetencije

Razumijevanje pasivnih struktura i aktivnih sklopova, principa rada i fizikalnih mehanihama koji se koriste u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području. Korištenje alata za analizu i projektiranje sklopova za radiofrekvencijsko i mikrovalno područje.

Oblici nastave

» Predavanja
» Predavanja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Završni ispit: Pismeni	35 %	50 %		
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Pismeni			35 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Tehnologija integriranih sklopova.
2. Modeliranje pasivnih i aktivnih komponenti.
3. Planarne prijenosne linije: mikrotrakaste, prorezne i koplanarne
4. Pasivni sklopovi: prilagodne mreže, filtri i usmjerni sprežnici
5. PIN-sklopke, detektori
6. Pojačala. Namjestanje radne točke. Niskošumna pojačala.
7. Pojačala snage.
8. Balansna pojačala i paralelni rad pojačala
9. Mješala i množila frekvencije
10. Mješala i množila frekvencije (2. dio)
11. RF i mikrovalni oscilatori
12. PLL - sklopovi za faznu sinkronizaciju
13. Sklopovi za optičke komunikacijske sustave: multiplekser, demultiplekser, sklop za oporavak signala ritma
14. Sklopovi za bežične komunikacijske sustave
15. Alati za projektiranje.

Literatura

David M. Pozar (2005). Microwave Engineering, 3rd Edition, Wiley

Thomas H. Lee (2004). The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, Cambridge

G. D. Vendelin, A. M. Pavio, U. L. Rohde (1990). Microwave Circuit Design, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Integrated Circuits for High-Speed Communications, ETH Zurich
» Integrated Circuit Engineering, University of Toronto
» Integrated Circuits for Communications, University of California Berkeley

Projektiranje u elektrostrojarstvu 86512

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	9
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zlatko Maljković

Prof. dr. sc.
Damir Žarko

Opis predmeta

Osnovni principi projektiranja i konstruiranja u elektrostrojarstvu. Algoritam projektiranja. Izbor elektrotehničkih materijala za gradnju strojeva i uređaja. Određivanje glavnih dimenzija transformatora, sinkronih i asinkronih strojeva. Zakoni sličnosti u gradnji električnih strojeva. Proračun magnetskog kruga i parametara električnog stroja. Karakteristike opterećenja, gubici i korisnost. Izbor načina hlađenja. Toplinska shema i osnovni proračun zagrijavanja. Projektiranje primjenom računalnih programa. Primjena 2D i 3D metode konačnih elemenata u elektromagnetskom proračunu. Principi optimiranja u projektiranju. Primjena normi i propisa u procesu projektiranja.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati konstrukciju transformatora i rotacijskih strojeva
2. Prepoznati vrste hlađenja, mehaničke zaštite i konstrukcijske izvedbe transformatora i rotacijskih strojeva
3. Objasniti principe projektiranja i konstruiranja u elektrostrojarstvu
4. Izračunati glavne dimenzije transformatora i rotacijskih strojeva
5. Analizirati utjecaj izbora parametara električnog stroja na izlazne karakteristike
6. Povezati karakteristike magnetskog kruga s parametrima modela električnog stroja

Opće kompetencije

Znanja o projektiranju električnih strojeva na temelju tehničkih specifikacija i zahtjeva. Osnovna znanja o termičkim i mehaničkim ograničenjima u konstrukciji i eksploataciji električnih strojeva. Osposobljenost u primjeni normi i propisa u elektroindustriji i elektroprivredi. Sposobnost izrade elektromagnetskog projekta električnog stroja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se odvijaju u dva ciklusa: prvi ciklus traje 7 tjedana po 2 sata, a drugi ciklus traje 6 tjedana po 2 sata tjedno.
» Laboratorijske vježbe
  » Laboratorijske vježbe se održavaju u tri tjedna u drugom ciklusu po 3 sata tjedno.
» Seminari
  » Seminar se sastoji u izradi elektromagnetskog proračuna transformatora, sinkronog stroja ili asinkronog stroja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	30 %	50 %	30 %
Seminar/Projekt	50 %	40 %	50 %	40 %
Međuispit: Pismeni	40 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Definiranje projektnog problema. Uvjeti i ograničenja u projektu s obzirom na svojstva materijala i primjenu međunarodnih i nacionalnih normi.
2. Magnetski krug električnog stroja. Glavni i rasipni tok. Reluktancije dijelova magnetskog kruga.
3. Određivanje glavnih dimenzija magnetskog kruga. Električka i magnetska ograničenja s obzirom na dozvoljeno zagrijanje i zasićenje magnetskog kruga. Nelinearnost magnetskog kruga. Primjena zakona sličnosti u projektiranju.
4. Izvedbe namota električnih strojeva. Protjecanje, strujni oblog i raspodjela polja u zračnom rasporu. Inducirani napon.
5. Elektromagnetske sile i momenti. Glavni i rasipni induktiviteti.
6. Proračun gubitaka u namotu i jezgri. Mehanički gubici. Korisnost.
7. Zagrijavanje stroja i prijenos topline. Toplinska nadomjesna shema. Proračun temperatura jezgre i namota.
8. Međuispit
9. Osnovni projekt energetskog transformatora.
10. Određivanje glavnih dimenzija hidro i turbogeneratora
11. Elektromagnetski proračun asinkronog stroja.
12. Projektiranje motora s permanentnim magnetima.
13. Osnove metode konačnih elemenata. Numerički proračun momenta, induciranog napona i parametara električnog stroja.
14. Struktura računalnog programa za projektiranje električnih strojeva. Dijagram toka. Iterativni postupci proračuna i kriteriji konvergencije. Optimizacijske metode, ciljne funkcije i funkcije ograničenja u projektiranju električnih strojeva.
15. Završni ispit

Literatura

T.A. Lipo (2004). Introduction to AC Machine Design, WisPERC, University of Wisconsin - Madison, USA

M. Ramamoorty (1998). Computer - Aided Design of Electrical Equipment, Halsted Press New York, NY, USA

S. J. Salon (1995). Finite Element Analysis of Electrical Machines, Kluwer Academic Publishers, USA

Vlado Ostovic (1994). Computer-Aided Analysis of Electric Machines: A Mathematica Approach, Prentice Hall

Juha Pyrhönen, Tapani Jokinen, Valéria Hrabovcová (2008). Design of Rotating Electrical Machines, John Wiley & Sons, Ltd

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Rechnergestützter Entwurf elektrischer Maschinen, TU Munchen
» Numerische Analyse Elektrischer Maschinen und Gerä, TU Wien
» CAE-Praktikum Rechnergestützter Entwurf elektrisch, RWTH Aachen
» Electromagnetic Design of AC Machines, Cambridge

Projektiranje ugradbenih računalnih sustava 86513

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	8
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Eventualne izmjene u načinu bodovanja bit će objavljene na prvom predavanju.

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Mladen Vučić

Prof. dr. sc. Davor Petrinović

Opis predmeta

Ugradbeni računalni sustavi predstavljaju jezgru gotovo svih suvremenih elektroničkih uređaja, pa je stoga znanje njihovog projektiranja i izvedbe od zahtjeva i zamisli pa do funkcionalnog uređaja izuzetno značajno. U okviru ovog kolegija stječu se specijalistička znanja iz njihovog projektiranja, kao i specifičnosti njihove izvedbe određene zahtjevima primjene. Kolegij pokriva slijedeće cjeline: Elementi i građa ugradbenih računalnih sustava. Kontroleri, procesori i procesori za digitalnu obradbu signala (DSP). Integrirani periferijski sklopovi. Komunikacijsko sklopovlje. Razvoj ugradbenih računalnih sustava temeljen na suvremenim 32-bitnim mikrokontrolerima i DSP procesorima. Specifičnosti programske podrške ugradbenih računalnih sustava. Posebni režimi rada sustava. Rad u stvarnom vremenu. Sklopovski i programski alati za razvoj računalnih sustava. Integracija sustava na "chipu". Primjeri ugradbenih računalnih sustava.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razviti ugradbeni računalni sustav temeljen na 32-bitnom mikrokontroleru
2. Koristiti alate za elektromehaničko i funkcijsko uhodavanje i ispitivanje računalnih sustava
3. Analizirati tipove biblioteka i modele povezivanja programskih odsječaka
4. Razviti programsku podršku za rad sa sklopovljem koja koristi redefiniciju i preusmjeravanje sistemskih poziva
5. Koristiti ugrađeno periferno sklopovlje za komunikaciju između mikrokontrolera i vanjskog svijeta
6. Prepoznati prednosti procesora za digitalnu obradbu signala za primjene u ugradbenim računalnim sustavima
7. Primijeniti specifične izvebene jedinice DSP procesora za obradbu signala u stvarnom vremenu

Opće kompetencije

Student stječe specijalistička znanja iz projektiranja ugradbenih računalnih sustava i specifičnosti njihove izvedbe određene zahtjevima primjene. Predmet obuhvaća rad s 32-bitnim mikrokontrolerima i procesorima za obradu signala.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Konzultacije
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %
Ispit: Usmeni				10 %

Napomena / komentar:
Student stječe pravo na prolaz samo ako je na pismenim provjerama stekao barem 50% bodova (međuispitu i završnom).

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Pregled 32-bitnih mikrokontrolera. Arhitektura tipične 32-bitne procesorske jezgre. Programski model.
2. Primjer arhitekture 32-bitnog mikrokontrolera. Memorijski model, unutrašnje sabirnice, ugrađeno periferno sklopovlje, upravljačko sklopovlje.
3. Dizajn računalnog sustava. Električko spajanje kontrolera. Vanjsko sklopovlje. Primjer ugradbenog računalnog sustava.
4. Elektromehanička integracija ugradbenog računalnog sustava. Funkcijsko uhodavanje sklopovlja. Sklopovski i programski alati za razvoj i uhodavanje. Osnovne inicijalizacije mikrokontrolera.
5. Rad s ugrađenim periferijama. Prvi program. Vanjski zahtjevi za prekid i njihova obrada. Pisanje prekidnih funkcija u C jeziku.
6. Okolina za razvoj programske podrške. Rad s bibliotekama. Modeli povezivanja. Oblikovanje funkcija koje koriste vanjsko sklopovlje - preusmjeravanje sistemskih poziva.
7. Unutrašnji izvori prekida i njihovo posluživanje. Programski prekid. Prijenos argumenata u funkciju i iz funkcije. Oblikovanje funkcija koje koriste vanjsko sklopovlje - posluživanje programskog prekida.
8. Međuispit.
9. Primjer izvedbe i analiza rada semihosting agenta. Razvoj i pregled alata za uhodavane i ispitivanje računalnih sustava. Boundary-scan arhitektura.
10. Sklopovlje za uhodavanje i ispitivanje ugrađeno u mikrokontrolere. Komunikacijska sučelja: SPI, TWI USB, itd.

11. Suvremeni kontroleri, procesori i procesori za digitalnu obradu signala (DSP); njihove značajke, prednosti i nedostaci; primjena u ugradbenim računalnim sustavima.
12. Specifičnosti DSP arhitekture, aritmetičko-logičke jedinice i instrukcije namijenjene za digitalnu obradu signala, memorijski sustav prilagođen podatkovno intenzivnim zadacima.
13. Implementacija algoritama za digitalnu obradu signala na kontrolerima i DSP procesorima, analiza složenosti, performansi i zahtjeva na sustav. Optimizacija izvedbe, optimizacija brzine izvođenja, smanjenje potrošnje, tehnologije izvedbe sustava.
14. Povezivanje DSP procesora i procesora opće namjene, host-port, dijeljena memorija, FIFO spremnik, serijske sabirnice, sinkronizacija. Posebni režimi rada sustava, autonomno napajanje, upravljanje taktom, sustavi s visokom pouzdanosti.
15. Završni ispit.

Literatura

Mladen Vučić (2009). Projektiranje ugradbenih računalnih sustava - Upotreba 32-bitnih mikrokontrolera, Materijali za predavanja, FER

Davor Petrinović (2009). Projektiranje ugradbenih računalnih sustava - Primjena DSP procesora u ugradbenim računalima, Materijali za predavanja, FER

Jonathan W. Valvano (2006). Embedded Microcomputer Systems, CL-Engineering

Robert Oshana (2005). DSP Software Development Techniques for Embedded and Real-Time Systems, Elsevier

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» CSCA302: Embedded Systems I, IEEE & ACM Computing Curricula
» CSCA401: Embedded Systems II, IEEE & ACM Computing Curricula
» ET3 301 Embedded Systems, TU Delft
» ET3 301 Embedded Systems (description), TU Delft
» 72313 Mikroprozessoren, TU Munchen
» 72313 Eingebettete Systeme (vormals: Mikroprozesso, TU Munchen
» EE6404 VLSI DIGITAL SIGNAL PROCESSORS, NU Singapore

Računala i procesi 34418

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro

Sati nastave

Predavanja	45

Izvođač predavanja

Dr. sc. Marin Orlić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

U ovisnosti o općem uspjehu i broju studenata primjenjuju se ili fiksni pragovi (vidi gore) ili postoci normalne (Gaussove) distribucije.

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Mario Žagar

Doc. dr. sc. Igor Čavrak

Opis predmeta

Računalni sustavi za mjerenje i prikupljanje podataka te nadzor i upravljanje procesima. Prilagodba računala procesu i procesa računalu. Mreže osjetila. Sinkroni i asinkroni svijet (događaji). Arhitekture računala prilagođene okolini i radu u stvarnom vremenu. Ugrađena mikroračunala, mrežni mikrokontroleri, programabilni logički kontroleri (PLC). Sveprisutno računarstvo, prožimajuće računarstvo i nova područja primjene. Povezivanje računala i okoline. Norme, protokoli, otvorenost. Programska podrška. Komponentno programiranje i povezivanje u složene sustave. Realizacija mjernih i upravljačkih algoritama u asembleru i višim programskim jezicima. Multimedijska sučelja čovjek-računalo-proces. Prikaz stanja dobivenih iz procesa. Računala u proizvodnji. Sustavi nadzora, upravljanja i prikupljanja podataka (eng. Supervisory Control and Data Acquisition - SCADA), raspodijeljeni sustavi upravljanja (eng. Distributed Control Systems - DCS).

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Navesti bitna svojstva procesnih računala.
2. Primijeniti odgovarajuci način interakcije racunala s fizičkim procesom.
3. Objasniti zahtjeve na rad u stvarnom vremenu.
4. Odabrati mikroračunalo za određenu primjenu na osnovu postavljenih zahtjeva.
5. Odabrati odgovarajuće komunikacijske protokole za povezivanje računala i okoline.
6. Opisati industrijske sustave za nadzor, kontrolu i prikupljanje podataka.
7. Primijeniti koncepte bitnim za razvoj pouzdanih mikoračunalnih sustava male potrošnje.
8. Identificirati ulogu i organizaciju računala u procesu.

Opće kompetencije

Znanja i vještine potrebne za projektiranje, izgradnju i održavanje procesnih računala i sustava. Razvoj i implementacija programske potpore za procesna računala. Razumijevanje interdisciplinarnog pristupa problematici, suradnje i timskog rada.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavač iznosi teme, objašnjava ih i potkrepljuje primjerima. Studente se potiče da razmišljaju kritički i raspravljaju o temama.
» Provjere znanja
  » Tijekom predavanja pišu se kratke provjere znanja. Osim toga, pišu se međuispiti i završni ispit. Završni ispit sastoji se od pismenog i usmenog dijela.
» Pokusi na predavanjima
  » Predavač tokom predavanja pokazuje programske i sklopovske primjere koji ilustriraju problematiku koja se obrađuje.
» Konzultacije
  » Profesori i asistenti dostupni su za konzultacije tijekom radnog vremena ili na temelju prethodnog dogovora.
» Programske vježbe
  » Kroz domaće zadaće, studenti rješavaju praktične zadatke primjenjujući koncepte usvojene na predavanjima. Pri tome samostalno pišu programe (u raznim programskim jezicima - asembler, C, ljestvičasti dijagrami) koristeći znanje i vještine stečene tokom studija.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	24 %	0 %	24 %
Kratke provjere znanja	0 %	12 %	0 %	12 %
Prisutnost	0 %	4 %	0 %	4 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		15 %		
Ispit: Pismeni			50 %	45 %
Ispit: Usmeni				15 %

Napomena / komentar:
Za pristup usmenom dijelu ispita /završnog ispita potrebno je minimalno sakupiti 45 bodova iz svih dotadašnjih oblika provjera.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u predmet, organizacija. Mjesto i uloga računala od najjednostavnijih do najsloženijih procesa (npr. termocentrale, hidrocentrale, industrijska postrojenja, kuće, zrakoplovi, raskršća, automobili, vlakovi, svemirske misije, udaljena mjerenja, razminiranje, ...).
2. Osjetila i povezivanje s računalom, prikupljanje informacija iz procesa, oblici informacije, obrada analognog signala. Principi A/D i D/A pretvorbe, procjena performansi. Složena osjetila (npr. osjetila mirisa, dodira, mina, ...).

3. Definicija procesa (u najširem smislu), računala (kao sastavnog dijela određenog procesa) te sučelja među njima. Nadzor, upravljanje, otvorena, zatvorena petlja, digitalni regulatori (PID). Primjer izravnog digitalnog upravljanja.
4. Uloga, pozicija i način uporabe računala u procesu. Računalo u procesu, po mjestu primjene, geografiji, logičkoj povezanosti, (hijerarhijska organizacija, paralelna, postavne vrijednosti), centralistički, raspodijeljeni, mrežni sustavi,
5. Vrijeme, rad u stvarnom vremenu, vrijeme u operacijskim sustavima, generiranje, mjerenje, sustavi globalnog pozicioniranja (vrijeme i udaljenost, mjerenje meteoroloških podataka iz točnog vremena,...), norme i institucije, sinkronizacija vremena u sustavima.
6. Arhitekture računala namijenjenih upravljanju procesima. Mikroračunala. Kriteriji odabira mikroračunala (standardni i nestandardni kriteriji npr. dimenzije, potrošnja, geografska raspodijeljenost, rad u stvarnom vremenu). Razvoj mikroračunala, tri različita pristupa razvoju upravljačkog mikroračunala.
7. Signal vremenskog vođenja (takt), vrste i principi rada generatora takta, oscilatori, odabir oscilatora, vremenski sklopovi i mjerenje vremena. Pulsno-širinska modulacija. Priključci opće namjene mikrokontrolera. Praktični aspekti analogno digitalne i digitalno analogne pretvorbe.
8. Međuispit.
9. Osiguravanje pouzdanog rada mikroračunala. Izvori nepouzdanosti. Specijalizirano sklopovlje za osiguravanje pouzdanosti. Potrošnja energije. Projektiranje za malu potrošnju, tehnologije izvedbe sklopova, radne frekvencije. Regulatori napona, baterije, usporedba baterija.
10. Vrste memorija u mikroračunalima. Programiranje memorije mikroračunala. Program punilac (bootloader). Usporedba arhitektura upravljačkih mikroračunala (naredbe, programiranje). Povezivanje viših programskih jezika i asemblera, optimizacija računalnih resursa vezanih uz karakteristični proces.
11. Sučelja, protokoli, norme za povezivanje računala i okoline. Povezivanje unutar mikroračunalnog sustava, kratke i srednje udaljenosti. Serijska komunikacija (RS-232, I2C, SPI, RS-485, USB). Zaštita i oporavak od pogreške u prijenosu.
12. Računalne mreže prilagođene različitim procesima (Ethernet - razvoj i industrijske primjene, ATM, CAN). Sabirnica CAN - svojstva, formati okvira, arbitraža, otkrivanje grešaka, norme i implementacije. Elektromagnetska kompatibilnost. Bežične mreže, frekvencijski pojas i tehnologije raspršenog spektra. Tehnologije WLAN, Bluetooth, Zigbee - osnovne značajke, organizacija mreže, tijek komunikacije.
13. Programabilni logički upravljač (PLC) - arhitektura, karakteristike, način programiranja, komunikacija, primjer. Sustavi SCADA - svojstva, elementi (sučelje čovjek –računalo, nadzorni sustav, vanjske jedinice, komunikacijska infrastruktura). Primjeri stvarnog sustava SCADA.
14. Komponentno orijentirano programiranje - koncepti, primjeri (JavaBeans). Bežične mreže osjetila - primjene, izazovi, tehnologije, vrste čvorova, specifičnosti programske podrške, i komunikacije, izvori energije, problemi usmjeravanja obrade i agregacije podataka, sigurnost. Primjeri. Zaključak i rezime naučenog gradiva.
15. Završni ispit.

Literatura

Žagar, Mario (2002). Arhitektura upravljačkih mikroračunala i njihovo povezivanje s okolinom, Školska knjiga

Smiljanić, Gabro (1991). Računala i procesi, Školska knjiga

Adelstein, Frank & altri (2004). Fundamentals of Mobile and Pervasive Computing, McGraw-Hill

Bennett, S. and Linkens, D.A. (Eds.) (1982). Computer Control of Industrial Processes, IEEE 1081

Ronald J. Tocci, Neal Widmer, Greg Moss (2010). Digital Systems: Principles and Applications (11th ed), Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Concepts in Computer Engineering (CPEd101), IEEE & ACM Computing Curricula
» Embedded Computing Systems (ECEb402), IEEE & ACM Computing Curricula
» Microprocessor Systems, University of Toronto
» Microprocessor Software, University of Toronto

Računalna animacija 86515

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	22
Laboratorijske vježbe	8
Preduvjeti	
Računalna grafika	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	-
Vrlo dobar (4)	-
Izvrstan (5)	-

Raspodjela bodova za pojedine ocjene veće od 2 bit će načinjena ovisno o težini pojedinih provjera, u skladu s Gausssovom razdiobom.

Nositelj

Prof. dr. sc.
Željka Mihajlović

Opis predmeta

Računalna animacija obuhvaća izgradnju modela i scena pogodnih za prikaz uz prostorno - vremenske promjene. Kolegij sistematično obrađuje tehnike računalne animacije: modeliranje i uzorkovanje objekata, uzorkovanje i upravljanje pokretima, tehnike deformacija i preobražaja objekata i teksture, kinematičke strukture, tehnike simulacije prirodnih fenomena, detekciju sudara, promjenu složenosti prikaza, interaktivne animacijske sustave. Računalna animacija široko je primjenjiva u različitim područjima od znanosti, inženjerstva i medicine do vojnih primjena ili prostora stvaralačke slobode.

Vrsta predmeta

» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti metode animiranja objekata
2. Primjenjivati znanja matematike, fizike i programiranja na aplikacijama računalne animacije
3. Demonstrirati metode animiranja objekata
4. Razvijati i stvarati animacije kombiniranjem raznih tehnika
5. Povezati različitia programskih rješenja pri ostvarivanju applikacija
6. Vrednovati programskih rješenja u domeni računalne animacije

Opće kompetencije

Kolegij "Računalna animacija" osposobljava studente za implementaciju temeljnih koncepata modeliranja i manipulacije objektima i scenom u vremenu i prostoru. Studenti će biti osposobljeni za primjenu proučenih algoritama u različitim aplikacijama.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	20 %	50 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Dodatni uvjet za polaganje laboratorijskih vježbi je ostvariti 50% bodova iz svakog ciklusa vježbi.

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Područja primjene.
2. Definiranje objekata i putanja za animaciju. Strukture podataka. Uzorkovanje objekata i pokreta.
3. Animacija ključnim okvirima
4. Fizikalno temeljni postupci animacije
5. Proširena stvarnost
6. Definiranje projektnih zadataka
7. Međuispit
8. Zakrivljenost krivulja i površina
9. Tehnika prikaza ambijentalnog zasjenjenja
10. Arhitektura grafičkih procesora CUDA
11. Implementacija grafičkih programa na CUDA arhitekturi
12. Programi za sjenčanje geometrije i teselaciju
13. Prezentacija studenskih projekta.
14. Prezentacija studenskih projekta.
15. Završni ispit

Literatura

Richard Parent (2001). Computer Animation: Algorithms and Techniques, Morgan- Kaufmann

Alan Watt and Mark Watt (1992). Advanced Animation and Rendering Techniques: Theory and Practice,, Addison-Wesley

Allan H. Watt (2000). 3D Computer Graphics, Addison-Wesley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced Computer Graphics, NU Singapore
» Topics in Computer Graphics, Stanford
» The Art of AnimationAdvanced Digital Animation, University of California Berkeley
» Introduction to Computer Animation, University of California Berkeley
» Advanced Computer Graphics, EPFL Lausanne
» Advanced Computer Animation, NU Singapore
» Image Synthesis and Computer Animation, NU Singapore
» Simulation and Animation, TU Munchen
» Computeranimation, TU Wien
» Animation Art and Technology, Carnegie Mellon University

Računalna grafika

86516

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	6
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	-
Vrlo dobar (4)	-
Izvrstan (5)	-

Raspodjela bodova za pojedine ocjene veće od 2 bit će načinjena ovisno o težini pojedinih provjera okvirno u skladu s Gausssovom razdiobom.

Nositelj

Prof. dr. sc.
Željka Mihajlović

Opis predmeta

U kolegiju računalna grafika razrađuju se temeljni i napredni koncepti i tehnike predstavljanja tro-dimenzijskih objekata i ostvarivanja njihova prikaza, nužni pri izradi grafičkih programa na računalu. Razumijevanje suštinskih principa u grafici od postupka interpolacije pozicije i orijentacije, te hijerarhijskih složenih dinamičkih struktura temelj su za vladanje svijetom računalne grafike. Gradivo obuhvaća napredne postupke od preslikavanja izbočina, utjecaj paralakse, detekcije kolizije u stvarnom vremenu do fizikalno temeljenih postupaka u grafici.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Upravljati interpolacijom pozicije i orijentacija objekta
2. Primjenjivati znanja matematike, fizike i programiranja na grafičkim aplikacijama i rješavati problemske zadatke.
3. Demonstrirati metode detekciju sudara
4. Objasniti metode prikaza hrapavih površine
5. Razvijati i stvarati kratke animacije
6. Kombinirati elementarne koncepte računalne animacije u složenije animacije

Opće kompetencije

Osposobljenost za implementaciju jednostavnih i složenih grafičkih algoritama u grafičke aplikacije uz korištenje standardnih grafičkih API-funkcija.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	15 %	50 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	50 %	15 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Područja primjene računalne grafike.
2. Definiranje objekata, putanja i orijentacije.
3. B-splajn krivulja. NURBS krivulje.
4. Uzorkovanje objekata i pokreta. Strukture podataka u grafici. Graf scene.
5. Unaprijedna i inverzna kinematika.
6. Unaprijedna i inverzna dinamika.
7. Međuispit
8. Detekcija kolizije.
9. Preslikavanje izbočina. Zrcaljenje okoliša. Preslikavanje reljefnom tehnikom.
10. Preslikavanja izbočina uz učinak paralakse.
11. Preobražaj objekata, slobodne deformacije objekata.
12. Osnove postupaka vizualizacija.
13. Prezentacija studenskih projekta.
14. Prezentacija studenskih projekta.
15. Završni ispit

Literatura

Donald Hearn and M. Pauline Baker (2010). Computer Graphics with OpenGL,, Prentice Hall

Allan H. Watt (2000). 3D Computer Graphics, Addison-Wesley

Foley, van Dam, Feiner, and Hughes (1996). Computer Graphics: Principles and Practice,, Addison-Wesley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Geometric Computation, MIT
» Advanced Topics in Rendering, MIT
» Computer Graphics: Geometric Modeling, Stanford
» Computer-Aided Geometric Design, University of California Berkeley
» Advanced Computer Graphics, EPFL Lausanne
» GDV 2, ETH Zurich
» Advanced Computer Graphics, NU Singapore
» Advanced Topics in Computer Graphics, NU Singapore
» Splines, Oxford
» Geometric modelling, TU Delft

Računalni vid

34416

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	74
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Slobodan Ribarić

Opis predmeta

Cilj sustava računalnog vida je stvaranje modela realnog svijeta iz slika ili sljeda slika. Sustav računalnog vida obnavlja korisnu informaciju o sceni iz njenih dvodimenzionalnih projekcija.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojmove iz računalnog vida i složenih sustava temeljenih na računalnom vidu
2. Objasniti i razlikovati postupke, metode i algoritme u području obrade slike i računalnog vida
3. Primijeniti metode iz računalnog vida novim aplikacijama robotskog vida
4. Analizirati i raščlaniti problem sustava računalnog ili robotskog vida
5. Dizajnirati i razviti sustav računalnog ili robotskog vida za određenu aplikaciju
6. Procijeniti kakvoću rješenja sustava temeljenih na računalnom vidu

Opće kompetencije

Studentima daje osnovna znanja potrebna za razumijevanje procesa računalnog vida te sposobnost analize i sinteze sustava računalnog vida.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava se održava u dva ciklusa - svaki po 7 tjedana. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem od dva sata. Nakon svakog ciklusa, tj. u 8. tjednu predavanja i 15. tjednu predavanja provodi se provjera znanja, odnosno završni ispit. Tjedan neposredno prije provjere znaja, odnosno zavrsnog ispita predviđen je za rješavanje zadataka.

» Provjere znanja
  » Provjera znanja se obavlja pismenim ispitom dva puta u semestru.
» Konzultacije
  » Jednom tjedno predviđene su konzultacije u trajanju od 2 sata.
» Seminari
  » Grupe od četiri do pet studenata dobivaju projektni zadatak koji timski rješavaju i programski implementiraju i prezentiraju svojim kolegama.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	30 %	50 %	30 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	30 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Definicija računarskog i robotskog vida. Zadaci sustava računarskog vida. Odnos biološkog i računalnog vida. računalni vid i srodna područja.
2. Oblikovanje slike:uzorčna i recipročna rešetka. 2D Shannonov teorem.
3. Slikovna geometrija. Perspektivna transformacija. Model kamere.
4. Postupci kalibracije kamere. Stero vid. Unos slike u računalo.
5. Binarne slike. Uspoređivanje s pragom. Histogram. Diskretna binarna slika. Podudaranje s uzorkom. Topološka svojstva binarnih slika. Veličina, položaj i orijentacija objekta. Označavanje komponenti.
6. Algoritam za praćenje konture. Fourierovi koeficijenti. Granlundovi opisnici. Momenti.
7. Ilustracije procedura i rješavanje zadataka.
8. Međuispit-provjera znanja.
9. Segmentacija slike. Segmentacija slike temeljena na područjima. Metoda raspršivanja i stapanja. Otsuova metoda izbora praga. Heurističke metode. Prikaz područja.
10. Rubna segmentacija. Gaussov operator. Sobel i kompasni rubni operatori. Cannyev operator. LoG operator.
11. Ilustracije procedura i rješavanje zadataka.
12. Detekcija granica. Houghova metoda i poopćena Houghova metoda.
13. Modeli sustava za razumijevanje scena: Hijerarhijski, model oglasne ploče. Opisni formalizmi. Prikaz znanja u sustavima računalskog i robotskog vida.
14. Ilustracije procedura i rješavanje zadataka.
15. Završni ispit.

Literatura

M. Nixon, A. Aguado (2008). Feature Extraction&Image Processing, Elsevier

D. A. Forsyth, J. P. Ponce (2003). Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall

R. Jain, R. Kasturi, B. G. Schunck (2003). Machine Vision, Pearson-Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Computer Vision I i II, ETH Zurich
» Image Analysis, Cambridge
» Image Analysis, ETH Zurich
» Foundations of Computer Vision, University of California Berkeley

Računarstvo zasnovano na uslugama 86518

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15

Izvodači predavanja
Dr. sc. Ivan Benc
Dr. sc. Ivan Skuliber
Dr. sc. Dejan Škvorc

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Prof. dr. sc.
Siniša Srbljić

Opis predmeta

Uvod u raspodijeljeno računarstvo zasnovano na uslugama. Osnovni standardi, načela i tehnologije računarstva zasnovanog na uslugama. Opisivanje, postavljanje, pronalaženje i pozivanje usluga. Gospodarenje uslugama. Dogovor na razini usluga. Povezivanje, suradnja, orkestracija i koreografija usluga. Programiranje i inženjerstvo zasnovano na uslugama. Primjena u poduzetništvu i poslovanju.

Vrsta predmeta

- Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati uslugu kao programsku cjelinu te razlikovati usluge od objekata i komponenti
2. Raščlaniti hijerarhiju protokola i standarda u računarstvu zasnovanom na uslugama
3. Primijeniti objektno-orijentiranu programsku paradigmu i tehnologije zasnovane na komponentama u izgradnji usluga
4. Definirati postupak izgradnje raspodijeljenih sustava povezivanjem postojećih usluga
5. Oblikovati i izgraditi raspodijeljeni primjenski sustav postupkom kompozicije usluga
6. Objasniti koordinaciju i upravljanje sustavima zasnovanim na uslugama
7. Objasniti kompoziciju usluga zasnovanu na semantičkom opisivanju usluga
8. Ocijeniti i vrednovati sigurnost i pouzdanost sustava zasnovanih na uslugama

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za oblikovanje, izgradnju i postavljanje sustava zasnovanih na uslugama. Studenti dobivaju pregled postojećih standarda i tehnologija te mogućnosti njihove primjene. Nadalje, studenti stječu znanja potrebna za izgradnju raspodijeljenih programskih sustava primjenom kompozicije usluga.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	30 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Napomena / komentar:
Kontinuirana nastava: Prag (Međuispit: Pismeni + Završni ispit: Pismeni) = 50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod
2. Definicija usluge; Arhitektura zasnovana na uslugama;
3. Načela izgradnje sustava zasnovanih na uslugama
4. Izgradnja mrežnih usluga primjenom REST načela
5. Izgradnja mrežnih usluga primjenom WS-* skupa standarda
6. Jezici za kompoziciju usluga
7. Transakcije u sustavima zasnovanim na uslugama; Usluge s očuvanjem stanja;
8. Međuispit
9. Sigurnost u sustavima zasnovanim na uslugama
10. Kakvoća usluge u sustavima zasnovanim na uslugama
11. Sustavi za razvoj, postavljanje i izvođenje složenih usluga
12. Programski model zasnovan na uslugama
13. Kompozicija usluga zasnovana na semantičkim obilježjima usluga
14. Prezentacije studentskih projekata
15. Završni ispit

Literatura

M. P. Singh, M. N. Huhns (2005). Service-Oriented Computing, Wiley

E. Newcomer, G. Lomow (2004). Understanding SOA with Web Services, Addison-Wesley Professional

T. Erl (2004). Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» CS: SE 9, CS230, Cambridge
» CS: SE 9, 230, IEEE & ACM Computing Curricula
» Component and Service Oriented Information Systems, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Web-Service Engineering, TU Wien
» Foundations of Software Engineering, MIT
» Enterprise Application Integration (Middleware), ETH Zurich
» Web Services for Effective e-Business Applications, Stanford

Radarski sustavi 34498

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	64
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Davor Bonefačić

Opis predmeta

Vrste i primjene radarskih sustava. Analogna i digitalna obrada signala odjeka. Detekcija cilja. Praćenje cilja. Ometanje radara i suprotstavljanje ometanju. Radar u kontroli zračnog prometa.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 4. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti načela rada radarskog sustava
2. Definirati radarsku refleksijsku površinu
3. Pokazati postupke određivanja koordinata cilja
4. Objasniti postupke obradbe radarkog signala
5. Objasniti primjenu radara u nadzoru zračnog prometa
6. Objasniti elektroničke protumjere i protu-protumjere

Opće kompetencije

Poznavanje osnova rada radarskih sustava i njihovih dijelova. Poznavanje vrsta radarskih sustava i njihove primjene. Osnovna znanja o obradbi radarskih signala. Poznavanje elektroničkih protumjera i protu-protumjera.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava se provodi tijekom 15 tjedana bez međuispita.
» Provjere znanja
  » Pismena i usmena na kraju predavanja.
» Konzultacije
  » Održavaju se po potrebi.

» Stručni posjeti
» Stručni posjeti na radarske postaje s uređajima za nadzor zračnog prometa, meteorološki nadzor, itd. Organiziraju se prema raspoloživosti i po odobrenju nadležnih ustanova i tvrtki.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	1 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	1 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	49 %		
Završni ispit: Usmeni		49 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

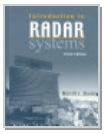
Napomena / komentar:
Znanje se provjerava nakon održane nastave i bez međuispita.

Tjedni plan nastave

1. povijesni razvoj radarskih sustava, područja primjene, frekvencijski opsezi
2. monostatički impulsni radar, mjerenje udaljenosti
3. mjerenje azimuta, elevacije i visine, radarski pokazivači
4. radarska refleksijska površina
5. detekcija cilja na temelju jednog odjeka, vjerojatnost detekcijei lažne uzbune
6. detekcija cilja na temelju slijeda odjeka, analogna i digitalna integracija
7. kompresija impulsa
8. MTI-radar
9. radarski sustavi za praćenje cilja
10. sekundarni radar
11. sustav za automatski nadzor zračnog prometa, multistatički i bistatički radar
12. radar za promatranje preko obzora
13. radar sa sintetičkom aperturom
14. elektroničke protumjere
15. elektroničke protu-protumjere

Literatura

Zentner, E. (2001). Antene i radiosustavi, Graphis



Skolnik, M.I. (2002). Introduction to Radar Sytems (3rd ed.), McGraw-Hill

Sullivan, R.J. (2000). Microwave Radar, Artech House

Stimson, G.W. (2000). Introduction to Airborne Radar (Second Ed.), SciTech Publishing Inc.

Peebles, P.Z. (1998). Radar Principles, Wiley-Interscience

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Radar (ET4016), TU Delft
» Principles of Radar Systems (EE254), Stanford
» Radar and Remote sensing, Chalmers University

Radijske pristupne mreže 34432

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60,5
Vrlo dobar (4)	77,5
Izvrstan (5)	89,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mislav Grgić

Doc. dr. sc.
Gordan Šišul

Opis predmeta

Pregled radijskih pristupnih tehnologija. Mreže za nepokretni radijski pristup. Topologije mreža, mreže za izolirana područja velikog prometa. Sustavi za veze: od točke do točke, od točke do više točaka, od više točaka do više točaka. Norme za najčešće korištene vrste radijskih pristupnih mreža: WPAN, UWB, WLAN, WMAN, WWAN. Usluge u pojedinim vrstama mreža. Planiranje, projektiranje i postavljanje radijskih pristupnih mreža. Problematika mobilnosti terminala s aspekta radijskog pristupanja Internetu. Pitanja sigurnosti radijskog umrežavanja. Eksploatacija i upravljanje radijskom pristupnom mrežom, zahtjevi na programsku podršku, nadzor kvalitete veza.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Baratati temeljnim pojmovima i znanjima vezanima uz karakteristike radijskih pristupnih mreža
2. Usporediti radijske pristupne tehnologije
3. Objasniti temeljna obilježja WLAN tehnologija
4. Odabrati modulacijski postupak za radijski prijenos
5. Prikazati norme i tipične usluge u mrežama WLAN
6. Procijeniti pitanja sigurnosti radijskog umrežavanja
7. Analizirati mjerenja parametara radijskih pristupnih mreža

Opće kompetencije

Usvajanje temeljnih pojmova i znanja vezanih uz karakteristike radijskih pristupnih mreža.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Demonstracijske vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	12 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	46 %		
Završni ispit: Usmeni		12 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Potreba za radijskim povezivanjem i umrežavanjem terminala. Prednosti i nedostaci radijskog umrežavanja.
2. Pregled radijskih pristupnih tehnologija. Uskopojasne i širokopojasne mreže, nepokretne i nomadske mreže. Radijska lokalna petlja WLL (Wireless Local Loop), sučelja prema javnoj nepokretnoj telekomunikacijskoj mreži PSTN (Public Switched Telephone Network).
3. Mreže za nepokretni radijski pristup FWA (Fixed Wireless Access), frekvencijska područja za pojedine vrste mreža. Kriteriji za odabir radnog područja frekvencija.
4. Topologije mreža, mreže za izolirana područja velikog prometa (hotspot mreže). Sustavi za veze: od točke do točke PTP (Point-to-Point), od točke do više točaka PMP (Point-to-Multipoint), od više točaka do više točaka MTM (Multipoint-to-Multipoint).
5. Norme za najčešće korištene vrste radijskih pristupnih mreža: WPAN (802.15, Bluetooth, DECT, IrDA), UWB (Ultra-Wideband), WLAN (802.11, Wi-Fi, HIPERLAN, IrDA), WMAN (802.16, WiMAX, HIPERMAN, HIPERACCESS), WWAN (802.20).
6. Ostale tehnologije za širokopojasni radijski pristup, LMDS (Local Multipoint Distribution Service), MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service). Ad Hoc mreže.
7. Usluge u pojedinim vrstama mreža. Ovisnost vrsta usluga o radnoj frekvenciji i širini pojasa.
8. Održavanje međuispita.
9. Planiranje, projektiranje i postavljanje radijskih pristupnih mreža. Planiranje dinamike uvođenja usluga, zakonski i tehnički aspekti.
10. Polazni tehnički i gospodarski elementi za planiranje mreže: trošak, pokrivanje, kapacitet prijenosa, kompleksnost mreže i omjer C/I. Odabir lokacija za bazne postaje odnosno za pristupne točke. Oprema baznih postaja i pristupnih točaka.
11. Problematika mobilnosti terminala s aspekta radijskog pristupanja Internetu.
12. Pitanja sigurnosti radijskog umrežavanja.
13. Primjer radijskog priključivanja prijenosnog ili ručnog računala na komunikacijsku mrežu u stvarnim okruženjima. Oprema radijskog sučelja računala.
14. Eksploatacija i upravljanje radijskom pristupnom mrežom, zahtjevi na programsku podršku, nadzor kvalitete veza.
15. Postavljanje poslovnog modela, tržište za usluge radijskih mreža, istraživanje tržišta i marketing, davatelji usluga, WDASP (Wireless Data Application Service Provider) i njihovo uvođenje na tržište javnih telekomunikacijskih usluga, sustavi naplate usluga.

Literatura

M. P. Clark (2000). Wireless Access Networks: Fixed Wireless Access and WLL networks -- Design and Operation, John Wiley & Sons, Chichester

D. H. Morais (2004). Fixed Broadband Wireless Communications: Principles and Practical Applications, Prentice Hall, Upper Saddle River

R. Pandya (2004). Introduction to WLLs: Application and Deployment for Fixed and Broadband Services, IEEE Press, Piscataway

H. R. Anderson (2003). Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, Chichester

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Wireless Access Systems, ETH Zurich
» Mobile Broadband Wireless Access, ETH Zurich
» Mobile and wireless networking, TU Delft
» Wireless and Mobile Network Architectures, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Mobile Networks, EPFL Lausanne

Radiofrekvencijska i mikrovalna mjerenja 86519

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	9
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Silvio Hrabar

Opis predmeta

Obrađuju su temeljne mjerne metode metode i instrumentacija u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području. Naglasak kolegija je na praktičnom radu studenata koji obuhvaća primjere mjerenja osnovnih paramatera sklopova i sustava u radiokomunikacijama i elektronici.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati razlike između mjerenja u niskofekvencijskom i radiofrekvencijskom i mikrovalnom području
2. Identificirati osnovne mjerne veličine u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području.
3. Objasniti građu standardnih laboratorijskih instrumenata (mjerača snage, generator signala, skalarnog i vektorskog analizatora mreža)
4. Odabrati prikladnu metodu mjerenja i odgovarajući mjerni instrumentarij za svaku temeljnum jernu veličinu u RF i mikrovalnom području (snagu, frekvenciju, raspršne parameter, spektar, faktor šuma i EM polje)
5. Identificirati potrebne konektore, mjerne kabele i ostalu pomoćnu opremu za pojedino mjerenje
6. Razviti jednostavni mjerni sustav koji se sastoji od više standardnih mjernih instrumenatu u RF i mikrovalnom području

Opće kompetencije

Naglasak predmeta je na razumjevanju temeljnih fizikalnih razlika između mjerne metodologije, građe mjernih instrumenata i mjernih sustava u klasičnom elektroničkom inženjerstvu i inženjerstvu u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području. Na temelju usvojenih teoretskih i praktičnih znanja studenti će biti sposobni izvršiti mjerenje svih osnovnih mjernih veličina koji se javljaju u svakodnevnoj inženjerskoj praksi u radiokomunikacijama i elektronici (mjerenje snage neprekinutih signala, impulsnih signala i signala sa složenom ovojnicom, mjerenje parametara spektra signala, mjerenje raspršnih parametara, mjerenje faktora šuma).

Oblici nastave

» Predavanja
  » Na predavanjima se svaka cijelina obrađuje teorijski i pomoću pokaznih eksperimenata
» Laboratorijske vježbe
  » Izvode se četiri bloka laboratorijskih vježbi u grupama po 4-5 studenata.
» Pokusi na predavanjima
  » Izvodi se 12 pokaznih eksperimenata koji obuhvaćaju cijelokupno gradivo. Svaki pokus se snima kamerom i projecira na platno kako bi svi studenti mogli pratiti tijek eksperimenta.
» Konzultacije
  » Termini za konzultacije s profesorom i asistentom postoji u svakom tjednu, a potrebi se ponekad organiziraju i grupne konzultacije da se bolje objasni pojedina cijelina.
» Konstrukcijske vježbe
  » Studentima se nudi i NEOBAVEZNI projekt u kojem je potrebno samostalno konstruirati i ispitati mali mjerni sustav. Studenti koji odaberu i uspješno izvedu ovaj projekt dobivaju dodatnih10 bodova. Ovi bodovi se pribrajaju na sve postignute bodove a istovremeno mogu zamijeniti 10 obaveznih bodova iz bilo koje komponente ocijenjivanja.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	20 %	50 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	3 %	0 %	3 %
Prisutnost	75 %	2 %	75 %	2 %
Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	15 %		
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	25 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod - Potreba i važnost mjerenja u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području u svakodnevnom radu u radiokomunikacijama i elektronici. Primjeri uobičajnih inženjerskih problema. Osnovne mjerne veličine u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području: snaga, frekvencija, raspršni parametri, spektar signala, temperatura i faktor šuma.
2. Generatori signala, slobodno oscilirajući generator, dinamički generator, sintezirani generator.
3. Građa digitalnog brojača frekvencije u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području.Mjerenje snage na termičkom principu, bolometar, termopar. Mjerenje snage pomoću diodnog detektora. Razlike između mjerenja neprekinutog signala, impulsno moduliranog signala i signala sa složenom ovojnicom.
4. Praktični grupni rad I - mjerenje snage i frekvencije sinteziranog laboratorijskog izvora signala u neprekinutom radu i mjerenje snage i frekvencije radiokomunakcijskog uređaja pomoću bolometarskog mjerača i diodnog detektora.
5. Mjerenje raspršnih paramatera: skalarna i vektorska mjerenja. Građa skalarnog analizatora, skalarna kalibracija.

6. Mjerenja na radiokomunikacijskim sustavima izvedena iz mjerenja skalrnih raspršnih parametara: mjerenje neprilagodjena antenskog sustava, mjerenje prijenosne karakteristike komunikacijskog lanca.
7. Praktični grupni rad II - mjerenje skalarnih parametara (povratnih gubitaka i prijenosnog pojačanja odnosno dobitka pretvorbe) mikrovalnog filtera i radiokomunikacijskog bloka sa frekvencijskom pretvorbom (prijemničkog pretvornika prema dolje).
8. Međuispit
9. Građa vektorskog heterodinskog analizatora mreža. Kalibracija i vektorska korekcija pogrešaka.
10. Mjerni kabeli, konektori, mjerne naprave (fixtures) i mikro-probe (wafer probes) . Ekstrakcija mjerenih parametra iz sirovih izmjerenih parametara koji sadrže i parazitne parametre kučišta (de-embedding).
11. Praktični grupni rad III - mjerenje raspršnih parametara mikrovalnog tranzistora i koeficijenta refleksije antene radiokomunikacijskog uređaja.
12. Građa heterodinskog analizatora spektra u radiofrekvencijskom i mikrovalnom području frekvencija.
13. Praktični grupni rad IV - mjerenje presjecišne točke trećeg reda mikrovalnog pojačala i mjerenje spektra odnosno parametara modulacije radiokomikacijskog uredjaja.
14. Mjerni izvori šuma, Y metoda mjerenja šuma, gradja mjerača šuma
15. Završni ispit

Literatura

G.H Bryiant (1993). Principle of Microwave Measurements, Pergamon Press

---------- (1997). RF Fundamental Measurements, Hewlett Packard

---------- (1989). Vector Measurements of High Frequency Networks, Hewlett Packard

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Microwave Measurements Laboratory, UCLA
» Foundations for Microwave Engineering, Chalmers University

Radiofrekvencijski sustavi 86520

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	40
Auditorne vježbe	5
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	56
Dobar (3)	67
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Davor Bonefačić

Opis predmeta

Vrste RF sustava. Upravljanje radiofrekvencijskim spektrom i dodjeljivanje frekvencija. Odašiljač, antena, prijenosni put, prijamnik. Oscilator, sinteza frekvencije. Pojačalo, stabilnost, intermodulacijska izobličenja. Faktor šuma, osjetljivost i dinamičko područje prijamnika. Mješalo, međufrekvencija, filtri.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati vrste, namjene i frekvencijska područja RF sustava
2. Objasniti načela rada pojedninih dijelova RF sustava
3. Izračunati parametre usmjerene veze
4. Povezati parametre propagacijskog modela s parametrima RF sustava
5. Izračunati pojačanje, faktor šuma i presjecišnu točki trećega reda za RF prijemnik
6. Usporediti različite izvedbe RF prijemnika

Opće kompetencije

Poznavanje vrsta radiofrekvencijskih sustava i područja njihove primjene. Poznavanje osobina dijelova radiofrekvencijskog sustava i njihovog utjecaja na ukupne osobine sustava. Osnove projektiranja radiofrekvencijskih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju tijekom 15 tjedana s jednim međuispitom i završnim ispitom.
» Provjere znanja
  » Kratka provjera znanja održava se na kraju svakog predavanja. Jedan međuispit i završni ispit.
» Auditorne vježbe
  » Auditorne vježbe održavaju se u sklopu predavanja.
» Konzultacije
  » Održavaju se po potebi.

» Stručni posjeti
  » Organiziraju se stručne posjete tvrtkama korisnicima i operaterima RF sustava te regulatornim tijelima prema raspoloživosti i odobrenju nadležnih.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			55 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. prijenosne linije
2. mikrovalne mreže
3. vrste radiofrekvencijskih sustava, podjela frekvencijskog spektra, parametri RF sustava
4. parametri RF sustava, osnovni dijelovi RF sustava
5. oscilatori, sintezatori frekvencije
6. fazni šum oscilatora
7. RF pojačala, pojačanja, stabilnost
8. međuispit
9. toplinski šum, faktor šuma, ekvivalentna temperatura šuma
10. nelinearne mreže, intermodulacijska izobličenja, pojačala snage
11. miješanje, mješala, zrcalna frekvencija
12. antene, proračun usmjerene veze
13. prijemnik, vrste prijemnika, osjetljivost, dinamičko područje
14. pojačanje, faktor šuma i presjecišna točka trećega reda u prijemniku
15. primjeri RF i mikrovalnih prijemnika

Literatura

Pozar, D.M. (2000). Microwave and RF Design of Wireless Systems, J. Wiley

Egan, W.F. (2003). Practical RF System Design, J. Wiley-IEEE Press

Vizmuller, P. (1995). RF Design Guide: Systems, Circuits, and Equations, Artech House

Leenaerts, D.M.W., van der Tang, J., Vaucher, C.S. (2001). Circuit Design for RF Transceivers, Springer

Chang, K. , et al. (2001). RF & Microwave Circuit Design for Wireless Applicatons, Wiley-Interscience

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Radio and Microwave Wireless Systems (ECE422H1), University of Toronto
» Radio Frequency Systems (389.086), TU Wien
» Wireless Communications Systems (233B), UCLA
» System Aspects in Communications (72124), TU Munchen
» Radio-Frequency Systems, TU Munchen
» Radio Communication, Basic Course, Royal Instutute of Technology Stockholm

Raspodijeljeni razvoj programske potpore 86521

ECTS bodovi	8,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	60
Laboratorijske vježbe	45
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Marin Orlić	
Ivana Bosnić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mario Žagar

Prof. dr. sc.
Ivica Crnković

Doc. dr. sc.
Igor Čavrak

Opis predmeta

Procesi i metode razvoja programske potpore. Objektni, komponentni i uslužni modeli programske potpore. Upravljanje rizicima. Vidljivost procesa. Dokumentiranje projekata. Timski razvoj programske potpore. Raspodijeljeni razvoj programske potpore. Postupci i alati za podršku timskom i raspodijeljenom razvoju. Mrežno računarstvo, arhitekture raspodijeljenih sustava. Međuslojevi u raspodijeljenim sustavima. Oblikovanje i razvoj enterprise aplikacija (poruke, Enterprise JavaBeans, web usluge). Praktičan rad na raspodijeljenim projektima u multikulturalnom okruženju: specifikacija zahtjeva, planiranje projekta, projektiranje, raspodjela zadataka, online komunikacija i suradnja, implementacija i verifikacija rada, prezentacija rada, praćenje i vođenje projekta, analiza rada u raspodijeljenom projektu.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati svojstva raspodijeljenog razvoja programske potpore
2. Identificirati rizike u procesu raspodijeljenog razvoja programske potpore
3. Primijeniti alate prikladne raspodijeljenom razvoju programske potpore
4. Prepoznati utjecaj kulturnih razlika na suradnju udaljenih timova
5. Dizajnirati arhitekturu sustava pogodnu za raspodijeljeni razvoj
6. Planirati organizaciju projekta i proces razvoja primjeren raspodijeljenom radu

Opće kompetencije

Znanja i vještine potrebne za timski razvoj programske potpore u raspodijeljenom internacionalnom okruženju. Osnovna znanja za oblikovanje i implementaciju raspodijeljenih programskih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu je koncentrirana u prvih pet tjedana s naglaskom na znanja i vještine potrebna za savladavanje projektnog dijela predmeta.
» Konzultacije
  » Opširne konzultacije sa studentima tijekom svih faza projektnog dijela predmeta. Svakom projektu je dodijeljen nastavnik koji nadgleda rad i pomaže studentima u svladavanju problema.
» Ostalo
  » Gosti predavači iz industrije.
» Stjecanje vještina
  » Studenti usvajaju vještine potrebne za implementaciju konkretnog projektnog zadatka i za korištenje alata za pomoć u raspodijeljenom razvoju programske podrške.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Projektno-orijentiran rad u raspodijeljenim internacionalnim timovima.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	89 %	50 %	89 %
Međuispit: Pismeni	50 %	1 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	11 %

Napomena / komentar:
Detalji ocjenjivanja bit će objašnjeni na prvom satu nastave.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u predmet. Kulturne razlike u raspodijeljenim projektima. Prijedlozi projekata.
2. Elementi raspodijeljenog razvoja. Prezentiranje projektnog rada. Organizacija raspodijeljenih projekata. Formiranje studentskih projektnih timova.
3. Prezentacija timova i vizije projekta. Alati za upravljanje verzijama. Alati za potporu kolaborativnom radu u raspodijeljenom razvoju programske podrške. Arhitekturni aspekti raspodijeljenog razvoja programske potpore.
4. Prezentacije projektnih planova. Iskustva u raspodijeljenom razvoju. Problemi u timskom razvoju - teorija i praksa.
5. Prezentacije zahtjeva i arhitekture sustava. Gostujuće predavanje. Programsko inženjerstvo u sveprisutnom računarstvu.
6. Projektni rad, konzultacije.
7. Projektni rad, konzultacije.
8. Prezentacija stanja projekta.
9. Projektni rad, konzultacije.
10. Prezentacija stanja projekta.
11. Projektni rad, konzultacije.
12. Projektni rad, konzultacije.
13. Demonstracija prototipa.
14. Projektni rad, konzultacije.
15. Završna prezentacija projekta.

Literatura

Somerville, I. (2006). Software Engineering, Addison Wesley

Leon, A. (2000). A Guide to Software Configuration Management, Artech House

Karolak, D. (1998). Global Software Development: Managing Virtual Teams and Environments, IEEE Computer Society Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» IEEE & ACM Computing Curricula, IEEE & ACM Computing Curricula
» Software Engineering (CSC408H1), University of Toronto
» Software Engineering (CS169), University of California Berkeley

Raspodijeljeni sustavi 34456

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Ignac Lovrek

Prof. dr. sc. Dalibor Vrsalović

Doc. dr. sc. Mario Kušek

Doc. dr. sc. Ivana Podnar Žarko

Opis predmeta

Definicija i osnovna svojstva raspodijeljenih sustava. Modeli raspodijeljenog procesiranja: klijent/poslužitelj, raspodijeljeni objekti, komunikacija porukama, objavi-pretplati, istovrsni sudionici. Procesi, komunikacija i sinkronizacija u raspodijeljenim sustavima. Raspodijeljene transakcije. Odabrani raspodijeljeni algoritmi, sinkroni i asinkroni mrežni modeli. Konsenzus i koordinacija bez i uz prisutnost kvarova. Komunikacija skupine procesa. Raspodijeljeno pronalaženje podataka. Programski agenti, migracija agenata. Grid.

Vrsta predmeta

- Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati obilježja raspodijeljenih sustava
2. Objasniti modele raspodijeljene obrade i komunikacije
3. Razviti jednostavan raspodijeljeni programski sustav
4. Analizirati raspodijeljene algoritme
5. Ocijeniti performanse raspodijeljenih sustava
6. Ocijeniti obilježja odabranog raspodijeljenog sustava

Opće kompetencije

Studenti će steći temeljna znanja o raspodijeljenim sustavima, njihovoj arhitekturi i postupcima oblikovanja te o odabranim raspodijeljenim algoritmima.

Oblici nastave

- Predavanja
  - Nastava na predmetu organizirana je u dva nastavna ciklusa. Prvi nastavni ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita dok drugi ciklus sadrži 6 tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 školska sata.

» Provjere znanja
  » Održava se međuispit u 8. tjednu nastave i završni ispit u 15 tjednu nastave.
» Stjecanje vještina
  » Studenti samostalno rješavaju 3 praktična zadatka kroz domaće zadaće.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Domaće zadaće usmjerene na rješavanje praktičnih programskih zadataka u području raspodijeljenih sustava.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	0 %	15 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	65 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u raspodijeljene sustave, definicije i osnovna svojstva: transparentnost, otvorenost, proširivost, otpornost na kvarove, sigurnost.
2. Osnovni modeli raspodijeljene obrade: klijent/poslužitelj, raspodijeljeni objekti, sustavi objavi-pretplati, istovrsni sudionici.
3. Temeljni komunikacijski mehanizmi i komunikacijski programski posrednički sloj: poziv udaljene procedure i metode, komunikacija porukama.
4. Web 2.0.
5. Sustavi za imenovanje.
6. Odabrani raspodijeljeni algoritmi, osnovni sinkroni i asinkroni mrežni modeli.
7. Procesi, komunikacija i sinkronizacija procesa. Fizikalni i logički takt, vremenske oznake i uređenost.
8. Provjera znanja (međuispit).
9. Replikacija i konzistentnost podataka.
10. Otpornost na neispravnosti. Konsenzus i koordinacija bez i uz prisutnost kvarova. Komunikacija u skupini: upravljanje članstvom, pouzdano razašiljanje.
11. Vrednovanje nefunkcijskih obilježja raspodijeljenih sustava.
12. Primjena alata za vrednovanje performansi raspodijeljenih sustava.
13. Sustavi s jednakopravnim sudionicima: raspodijeljeno and decentralizirano pretraživanje informacija.
14. Grozdovi i spletovi računala. Računarstvo u oblaku.
15. Provjera znanja (završni ispit).

Literatura

A. S. Tanenbaum, M. van Steen (2006). Distributed Systems: Principles and Practice, Prentice Hall

G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg (2001). Distributed Systems: Concepts and Design (3rd edition), Addison-Wesley

A.D. Kshemkalyani, M. Singhal (2008). Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems, Cambridge University Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Distributed Systems, IEEE & ACM Computing Curricula
» Distributed Algorithms, EPFL Lausanne
» Verteilte Algorithmen, ETH Zurich
» Distributed Systems, EPFL Lausanne
» Distributed Information Systems, EPFL Lausanne
» Distributed Systems, Basic Course, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Distributed Systems, Advanced Course, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Distributed Computer Systems, MIT
» Distributed Algorithms, MIT

Raspoznavanje uzoraka 34404

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	74
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Slobodan Ribarić

Opis predmeta

Raspoznavanje uzoraka je znanstvena disciplina u području računarskih znanosti čiji je cilj klasifikacija objekata u kategorije ili razrede. U zavisnosti od područja primjene, objekti mogu biti slike ili valni oblici ili bilo koja vrsta mjerenja koja se mora razvrstati. Predmet Raspoznavanje uzoraka daje teorijske pretpostavke za razumijevanje postupaka raspoznavanja ali i bazu za oblikovanje i izgradnju sustava za raspoznavanje.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti i definirati pojmove iz raspoznavanja uzoraka
2. Objasniti i razlikovati postupke, metode i algoritme u području raspoznavanja uzoraka
3. Primijeniti metode iz raspoznavanja uzoraka u novim složenim aplikacijama
4. Analizirati i raščlaniti problem složenog sustava raspoznavanja uzoraka
5. Dizajnirati i razviti sustav za raspoznavanje uzorka za određenu aplikaciju
6. Ocijeniti kvalitetu rješenja sustava za raspoznavanje uzoraka

Opće kompetencije

Studentima daje kompetentnost u razumijevanju, oblikovanju i analizi složenih sustava za raspoznavanje 1D, 2D i 3D uzoraka.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava se održava u dva ciklusa - svaki po 7 tjedana. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem od tri sata. Nakon svakog ciklusa, tj. u 8. tjednu predavanja i 15. tjednu predavanja provodi se provjera znanja, odnosno završni ispit. Tjedan neposredno prije provjere znaja, odnosno zavrsnog ispita predviđen je za rješavanje zadataka.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja se obavlja pismenim ispitom dva puta u semestru.

» Konzultacije
  » Jednom tjedno predviđene su konzultacije u trajanju od 2 sata.
» Seminari
  » Grupe od četiri do sedam studenata dobivaju projektni zadatak koji timski rješavaju i programski implementiraju sustav za raspoznavanje uzoraka te provode njegovu evaluaciju.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	25 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	80 %

Tjedni plan nastave

1. Zadatak raspoznavanja uzoraka. Značajke, vektor značajki, klasifikator.
2. Model sustava za raspoznavanje.
3. Određivanje linearnih decizijskih funkcije. Gradijentni postupci učenja. Postupak perceptrona sa stalnom korekcijom. Inačice algoritma perceptrona.
4. Ho-Kashyapova metoda učenja. Poopćeni algoritam perceptrona.
5. Ilustracija postupaka i rješavanje numeričkih problema.
6. Fisherova linearna diskriminantna analiza (LDA). Višestruka diskriminantna analiza. Skup uzoraka za učenje i skup uzoraka za ispitivanje - metode ispitivanja.
7. Ilustracija postupaka i rješavanje numeričkih problema.
8. Međuispit – provjera znanja.
9. Strojevi s potpornim vektorima (SVM).
10. Nelinearni klasifikatori. Poopćene linearne decizijske funkcije. Dihotomija. Metode temeljene na jezgrenim funkcijama.
11. Klasifikator temeljen na Bayesovoj decizijskoj teoriji.
12. Karhunen – Loeve transformacija (analiza glavnih komponenti).
13. Umjetne neuronske mreže. Troslojni i višeslojni perceptron. Postupci učenja propagacijom pogreške unatrag. Skriveni Markovljevi modeli.
14. Ilustracija postupaka i rješavanje numeričkih problema.
15. Završni ispit.

Literatura

S. Theodoridis, K. Koutroumbas (2009). Pattern Recogniton, Elsevier

R.O. Duda, P. E. Hart, D.G. Stork (2001). Pattern Classification, J. Wiley, New York

L. Gyrgyek, N. Pavešić, S. Ribarić (1988). Uvod u raspoznavanje uzoraka, Tehnička knjiga Zagreb

L. I. Kuncheva (2004). Combining Pattern Classifiers: Methods and Algorithms, Wiley-Blackwell

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Pattern Recognition, TU Delft
» Pattern Recognition and Analysis, MIT

Razdjelne mreže i distribuirana proizvodnja 86522

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	15
Izvodači vježbi	
Tomislav Capuder, dipl. ing.	
Tomislav Dragičević, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Davor Škrlec

Opis predmeta

Konfiguracije razdjelnih mreža srednjeg napona. Predviđanje opterećenja. Analize razdjelnih mreža. Problematika izgradnje i pogona razdjelnih mreža. Elementi razdjelnih mreža. Elementi distribucijskih transformatorskih stanica. Distribucija električne energije u tržišnim uvjetima ? opskrba, operator distribucijskog sustava. Kvaliteta opskrbe električnom energijom. Uvjeti priključka ? kupac, proizvođač. Aktivna razdjelna mreža. Vrste distribuirane proizvodnje. Utjecaj distribuirane proizvodnje na planiranje i pogon razdjelnih mreža. Upravljanje potrošnjom. Mikro-mreže i virtualne elektrane.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti i dati primjere iz djelatnost distribucije električne energije
2. Objasniti funkciju i ulogu razdjelnih mreža u elektroenergetskom sustavu
3. Primijeniti strukture razdjelnih mreža sukladno njihovoj funkciji
4. Organizirati elemente razdjelnih mreža u funkcionalnu cjelinu
5. Analizirati i izračunati buduće opterećenje u razdjelnim mrežama
6. Analizirati i planirati razdjelne mreže
7. Integrirati distribuiranu proizvodnju u razdjelnim mrežama
8. Procijeniti utjecaj distribuirane proizvodnje na rad razdjelne mreže

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći sljedeća znanja: 1. planiranje, projektiranje i pogon pasivnih razdjelnih mreža; 2. planiranje, projektiranje i pogon aktivnih razdjelnih mreža; 3. planiranje, projektiranje i pogon distribuiranih izvora;

Oblici nastave

» Predavanja
» E-učenje
  » Na Moodle sustavu su postavljeni nastavni materijali i dopunska literatura. Peridične provjere znanja se odvijaju korištenjem istog sustava.

» Stručni posjeti
» Za vrijeme semestra orgniziraju se dva stručna posjeta: organizirani obilazak nekoliko karakterističnih SN/NN transformtorskih stanica i SDV, te organizirani obilazak lokacija distribuiranih izvora.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. organizacija distribucije električne energija u Republici Hrvatskoj i EU
2. distribucijske mreže u Europi i svijetu; položaj i uloga distribucijskih mreža u elektroenergetskom sustavu; strukture distribucijskih mreža
3. elementi distribucijskih mreža; distribucijske transformatorske stanice i električna postrojenja; kabeli u distribucijskim mrežama
4. predviđanje opterećenja i potrošnje električne energije u distribucijskim mrežama
5. regulacija napona i kompenzacija jalove energije u distribucijskim mrežama; kvaliteta električne energije u distribucijskim mrežama
6. analize i proračuni u distribucijskim mrežama; kratki spoj i uzemljenje neutralne točke; proračun gubitaka
7. specifičnosti relejne zaštite i automatizacije u distribucijskim mrežama; sustavi daljinskog vođenja u distribucijskim mrežama
8. kvaliteta opskrbe; pouzdanosti i sigurnost distribucijskih mreža; planiranje izgradnje distribucijskih mreža;pogonsko planiranje distribucijskih mreža
9. tehnologije i specifičnosti distribuirane proizvodnje; obnovljivi izvori
10. modeliranje distribuirane proizvodnje; primjena u računalnim programima
11. statičke analize i proračuni distribucijskih mreža s distribuiranom proizvodnjom
12. distribuirana proizvodnja u niskonaponskim mrežama
13. dinamičke analize i proračuni distribucijskih mreža s distribuiranom proizvodnjom
14. utjecaj distribuirane proizvodnje na regulaciju napona, kompenzaciju jalove energije i kvalitetu električne energije u distribucijskim mrežama
15. koncept naprednih elektroenergetskih mreža; upravljanje potrošnjom; mikromreže; virtualne elektrane; e-mobilnost

Literatura

H.Lee Willis,Walter G. Scot Distributed Power Generation, Marcel Dekker, Inc.

William H. Kersting (2002). Distribution System Modeling and Analysis, CRC Press

E.Lakervi,E.J.Holmes (1995). Electricity Distribution Network Design, IEE

N.Jenkins,R.Allan,P. Crossley,D.Kirschen,G.Strbac (2000). Embedded Generation, IEE

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Integration of Distributed Generation, Manchester University and UMIST
» Power Supply, TU Wien

Razvoj elektrotehničkih proizvoda 34423

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
dr. sc. Ivan Bahun	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Željko Jakopović

Prof. dr. sc.
Damir Žarko

Opis predmeta

Struktura znanstvenih revolucija; povijesni razvoj tehnike i tehnologije. Tehnika, temelj kulture. Inženjerska osobna i društvena infrastruktura te informatička tehnologija potrebna za razvoj proizvoda. Metodologija znanstvenog istraživanja, faze razvoja proizvoda. Upravljanje projektima; mrežno planiranje, dokumentiranje. Timski rad. Objavljivanje rezultata razvoja. Zaštita tehničkog znanja. Hrvatske i europske norme i preporuke. Akreditiranje i certificiranje. Institucije Europske unije.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati faze razvoja elektrotehničkih proizvoda
2. Objasniti osnovnu i društvenu infrastrukturu potrebnu za uspješan razvoj proizvoda
3. Primijeniti stečena znanja za pisanje stručnih i znanstvenih radova
4. Identificirati najznačajnije podatke nakon faze pretraživanja podataka
5. Analizirati potrebe za razvojem novih proizvoda
6. Napisati tehnički esej o postupku razvoja određenog tehničkog proizvoda

Opće kompetencije

Teorijska i praktična znanja o metodama i tehnikama u planiranju i menadžmentu u istraživačkim i razvojnim projektima. Sposobnost prezentiranja rezultata istraživanja i razvoja, te pisanja stručnih i znanstvenih publikacija.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz 2 nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus od 6 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja sastoje se od međuispita i završnog ispita.

» Seminari
  » Tijekom semestra studenti pišu kratke seminarske radove u kojima se provjerava sposobnost samostalnog rješavanja problema.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	25 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Kako se Zapad obogatio ?
2. Razvoj znanosti i proizvodnje
3. Osobna i društvena infrastruktura
4. Informatička osobna i društvena infrastruktura
5. Pisanje znanstvenih i stručnih radova
6. Pretraživanje informacija
7. Pisanje tehničkog eseja
8. Međuispit
9. Intelektualno vlasništvo, norme i normizacija
10. Integrirana programska podrška i primjena u učinskoj elektronici
11. Razvoj sinkronog motora s trajnim magnetima za brodsku propulziju
12. Razvoj industrijskog sustava za ispitivanje električnih strojeva
13. Upravljanje projektima
14. Studija slučaja - razvoj novog tramvaja TMK 2200
15. Završni ispit

Literatura

N. Rosenberg, L. E. Birdzell (1993). Kako se Zapad obogatio, August Cesarec

P. M. Senge (2001). Peta disciplina, Mozaik knjiga

T. S. Kuhn (1999). Struktura znanstvenih revolucija, Naklada Jesenski Turk

L. Goodman, R. Ignacio (1999). Engineering Project Management, CRC Press

P.B. Adamsen (2000). A Framework for Complex Systems Development, CRC Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Product Design and Development, MIT
» Produktentwicklung, TU Munchen

Razvoj informacijskih sustava 34547

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Krešimir Fertalj

Opis predmeta

Obrađuju se postupci i tehnike strukturiranog i objektno usmjerenog pristupa razvoju informacijskih sustava namijenjenog krajnjem korisniku. Izlažu se tehnike analize i oblikovanja, analiza izvodljivosti, pristupi izradi informacijskog sustava, procedure provjere sustava, instalacija i konverzija te postupci održavanja sustava. Razmatra se utjecaj informatizacije na organizaciju.

Vrsta predmeta

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati i odrediti informacijske potrebe organizacije
2. Odabrati prikladan životni ciklus informacijskog sustava
3. Identificirati zahtjeve na informacijski sustav
4. Dizajnirati informacijski sustav
5. Odabrati prikladnu arhitekturu sustava
6. Primijeniti moderne tehnike razvoja programske potpore
7. Primijeniti i prilagoditi prikladnu metodu razvoja programske potpore
8. Planirati razvoj informacijskog sustava

Opće kompetencije

Predmet pruža znanja potrebna za sudjelovanje u svim fazama razvoja informacijskog sustava. Studenti će sudjelovati u projektiranju složenog, po mogućnosti stvarnog, informacijskog sustava. Studenti će biti osposobljeni za proučavanje postojećeg sustava, definiranje zahtjeva na novi sustav, predlaganje i evaluaciju alternativnih rješenja, oblikovanje složene programske podrške, izradu projektne dokumentacije te provedbu postupaka uvođenja i održavanja i potpore informacijskog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije

» Ostalo
» Pozvana predavanja s primjerima studijskih slučajeva stvarnih projekata
» Ostalo
» Domaće zadaće

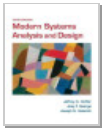
Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	25 %	50 %	25 %
Kratke provjere znanja	50 %	20 %	50 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	45 %

Tjedni plan nastave

1. Osnove informacijskih sustava. Uvod u analizu i projektiranje sustava.
2. Strategija organizacije. Identifikacija i selekcija projekata. Pokretanje i planiranje projekata.
3. Prikupljanje informacija i definiranje problema. Specifikacija i provjera zahtjeva.
4. Strukturirana analiza i dizajn.
5. Upravljanje protokom poslova.
6. Objektno orijentirana analiza i dizajn.
7. Projektiranje arhitekture sustava.
8. Provjera znanja.
9. Konstrukcija, integracija i provjera ispravnosti sustava. Projektna dokumentacija.
10. Uvođenje sustava u primjenu. Postupci održavanja. Potpora korisnicima.
11. Poslovne aplikacije. Planiranje poslovnih resursa.
12. Metodologije razvoja informacijskih sustava. Računalom podržano inženjerstvo sustava.
13. Osnove upravljanja projektom razvoja informacijskog sustava.
14. Gostujuće predavanje.
15. Završna provjera znanja.

Literatura



Jeffrey A. Hoffer (2010). Modern Systems Analysis and Design, Prentice Hall

Alan Dennis (2011). Systems Analysis and Design with UML, Wiley

Gary B. Shelly, Harry J. Rosenblatt (2011). Systems Analysis and Design, Course Technology

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Information Systems Development, Manchester University and UMIST
» System analysis and design, Humboldt University Berlin

Razvoj telekomunikacijske programske podrške 34472

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Informacijske mreže	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Doc. dr. sc.
Željka Car

Prof. dr. sc.
Antun Carić

Opis predmeta

U okviru predmeta studenti se upoznaju s procesima životnog ciklusa i modelima razvoja programskog proizvoda. Glavne teme jesu: Inženjerstvo zahtjeva; Programski procesi: modeli, notacije i zrelost; Brzi razvoj telekomunikacijske programske opreme; Održavanje; Rational Unified Process; Prilagodba procesnog modela potrebama projekta; Implementacija, analiza i poboljšanje programskih procesa; Dokumentacija: procesna, korisnička, integracija razvoja dokumentacije u razvojni proces; Istraživanje i razvoj u informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji; Poslovna analiza; Predviđanje budućnosti i proces definiranje strategije.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojam životnog ciklusa programskog proizvoda
2. Prepoznati programske procese i modele razvoja
3. Objasniti načela prilagodbe procesa potrebama projekta
4. Objasniti načela poslovne analize i definiranja strategije
5. Identificirati kritične točke analiziranog procesa
6. Opisati sve aspekte vizije programskog proizvoda
7. Primijeniti postupke prikupljanja i analize programskih zahtjeva
8. Koristiti alat za upravljanje zahtjevima

Opće kompetencije

Teorijsko i praktično znanje o načelima programskog inženjerstva i postojećim izvrsnim industrijskim praksama, procesima programskog inženjerstva te modelima i metodama za razvoj telekomunikacijskih programskih proizvoda. Sposobnost analize životnog ciklusa programskog proizvoda sa stajališta programskih procesa. Sposobnost uočavanja povezanosti tehnologije, projekta, tima, modela razvoja, alata i strategije razvojne organizacije. Razumijevanje različitih uloga ključnih sudionika životnog ciklusa programskog proizvoda. Istraživačke vještine pri analize poslovne ideje. Vještine prikupljanja i analize programskih zahtjeva i rad s alatom za upravljanje zahtjevima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu ogranizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Ostalo
  » Pozvana predavanja na temu dobrih industrijskih praksi.
» Seminari
  » Opis i analiza poslovne ideje, kreiranje biznis plana. Analiza patentnih zahtjeva
» Stjecanje vještina
  » Pisanje vizije za zadani studijski primjer programskog proizvoda, prikupljanje zahtjeva introspekcijom, rad s alatom za upravljanje zahtjevima, kreiranje use case dijagrama, poslovna analiza.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » istraživanje metoda brzog razvoja i izrada prezentacije na tu temu.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	30 %	10 %	30 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Seminar/Projekt	30 %	10 %	30 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje - opis područja, povijest, definicije pojmova
2. Poslovni i programski procesi
3. Proces inženjerstva zahtjeva. Postupci prikupljanja, analize i upravljanja zahtjevima
4. Životni ciklus i modeli razvoja programskog proizvoda
5. Brzi razvoj - pretpostavke i preduvjeti
6. XP - Extreme Programming
7. RUP - Rational Unified Process
8. Provjera znanja
9. Proces održavanja
10. Istraživanje i razvoj u informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji. Poslovna analiza
11. Predviđanje budućnosti i evolucija kompleksnih sustava
12. Procesna i korisnička dokumentacija
13. Upravljanje promjenama i konfiguracijom
14. Prilagodba procesa projektu razvoja

15. Završni ispit

Literatura

I. Sommerville (2003). Software Engineering (6th Edition), International Computer Science Series

K. M. Khan, Y. Zhang (2004). Managing Corporate Information System Evolution and Maintenance, Idea Group Publishing

A. Carić (2003). Istraživanje i razvoj u informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji, Element

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Comparative Methods of Software Development, Carnegie Mellon University
» Software Process Definition, Carnegie Mellon University
» Problem analysis and software requirements, University of Twente
» Software management, University of Twente

Rješavanje optimizacijskih problema algoritmima evolucijskog računanja u Javi

79087

Izvođač predavanja

Dr. sc.
Marko Čupić

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik R1

Sati nastave

Predavanja 30

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje.

Uvjet za prolaz je dolaznost, rješene i prezentirane sve laboratorijske vježbe te iskazana minimalno potrebna količina znanja i razumjevanja.

Opis predmeta

U svakodnevnom životu susrećemo različite vrste NP-teških optimizacijskih problema, čijim se približnim rješavanjem omogućava efikasnije i ekonomičnije vođenje raznorodnih procesa. U okviru ove vještine studenti će se upoznati s pojmovima jednokriterijske i višekriterijske optimizacije, s kontinuiranim i kombinatoričkim optimizacijskim problemima te s podskupom algoritama evolucijskog računanja koji će biti iskorišteni za dobivanje zadovoljavajućih rješenja. U okviru vještine obradit će se genetski algoritam, algoritam mravlje kolonije, algoritam roja čestica, imunološki algoritam te algoritam diferencijske evolucije, s primjerima jednokriterijske i višekriterijske optimizacije kontinuiranih i kombinatoričkih problema. Razmotrit će se paralelizacija odabranih algoritama, a primjeri će biti u programskom jeziku Java.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojam optimizacijski problem
2. Navesti algoritme evolucijskog računanja
3. Primijeniti algoritme evolucijskog računanja na jednokriterijske optimizacijske probleme
4. Primijeniti algoritme evolucijskog računanja na višekriterijske optimizacijske probleme
5. Dizajnirati paralelne algoritme evolucijskog računanja
6. Procijeniti prikladnost pojedinih algoritama za određene optimizacijske probleme

Opće kompetencije

Studenti će tijekom savladavanja vještine implementirati svaki od navedenih algoritama. Temeljem toga steći će predodžbu o načinu rada i ponašanju algoritama (brzina rada, utjecaj osnovnih parametara i sl.). Savladat će više načina kodiranja rješenja prikladnih za navedene algoritme te će time znati principe primijeniti i na druge probleme. Razumjet će razliku između jednokriterijske i višekriterijske optimizacije. Napisat će i paralelnu verziju odabranog algoritma čime će steći dodatno iskustvo.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava će se provoditi u predavaoni, pri čemu će se koristiti prezentacije (PowerPoint), ploča za detaljnija pojašnjenja algoritama i za rješavanje primjera te niz pripremljenih edukacijskih programa koji na jednostavnim primjerima uživo ilustriraju rad pojedinih algoritama.
» Laboratorijske vježbe
  » U okviru laboratorijskih vježbi sa studentima će se pregledati njihove implementacije algoritama te dati kritički osvrt kao i savjeti za poboljšanja. Zadatci se rješavaju kod kuće te se nastavniku prezentiraju u terminu vježbe.

Tjedni plan nastave

1. Uvod
2. Vrste optimizacijskih problema.
3. Genetski algoritam primjenjen na problem optimizacije kontinuirane funkcije.
4. Genetski algoritam primjenjen na problem kombinatoričke optimizacije.
5. Naprednije vrste genetskog algoritma
6. Algoritam mravlje kolonije
7. Algoritam roja čestica
8. Imunološki algoritmi
9. Višekriterijska optimizacija
10. Genetski algoritmi za višekriterijsku optimizaciju
11. Imunološki algoritmi za višekriterijsku optimizaciju
12. Paralelizacija kod evolucijskih algoritama (1)
13. Paralelizacija kod evolucijskih algoritama (2)
14.
15.

Literatura

Marko Čupić (2008). Prirodom inspirirani optimizacijski algoritmi

Michael Affenzeller, Stefan Wagner, Stephan Winkler, Andreas Beham (2009). Genetic Algorithms and Genetic Programming. Modern Concepts and Practical Applications, CRC Press

Kenneth V.Price, Rainer M. Storn, Jouni A. Lampinen (2005). Differential Evolution. A Practical Approach to Global Optimization, Springer

Kalyanmoy Deb (2009). Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms, Wiley

Marco Dorigo, Thomas Stützle (2004). Ant Colony Optimization, MIT Press

Šah

69392

ECTS bodovi 2,0

Engleski jezik R1

Sati nastave

Predavanja 30

Laboratorijske vježbe 30

Izvodač vježbi

Iva Bačić, dipl. ing.

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%

Nositelj

Prof. dr. sc.
Krešimir Malarić

Opis predmeta

Povijesni pregled razvoja šaha. Pravila igre i kretanja figura. Najčešća otvaranja. Središnjica i završnica. Najznačajniji šahovski mečevi. Svjetski prvaci i hrvatski velemajstori. Pravila igranja u klubu i na turnirima. Pravilno bilježenje mečeva. Šahovske kategorije. Šah na internetu. Igranje protiv računala. Šahovska strategija. Problemski šah.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati šahovska otvaranja
2. Objasniti pravila šaha
3. Primijeniti turnirska pravila
4. Analizirati šahovske probleme
5. Organizirati šahovske turnire
6. Procijeniti stanje na ploči u šahovskoj partiji

Opće kompetencije

Upoznavanje s igrom šah. Usvajanje pravila igre i strategije u otvaranju, središnjici i završnici šahovske igre. Rješavanje šahovskih problema. Stjecanje znanja o pravilima igranja turnirskog i klupskog šaha.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od seven tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Laboratorijske vježbe
  » Laboratorijske vježbe sastoje se od igranja šahovskih partija i turnira.
» Stjecanje vještina
  » Vježbanje otvaranja i šahovskih problema naučenih na predavanjima.

Tjedni plan nastave

1. Povijesni pregled razvoja šaha

2. Pravila igre i kretanje figura
3. Bilježenje mečeva
4. Najčešća otvaranja
5. Otvorene partije
6. Poluotvorene partije. Zatvorene partije
7. Poluzatvorene partije. Bočno otvaranje.
8. Medjuispit.
9. Središnjica. Završnica
10. Šah na računalu
11. Turnirski šah
12. Svjetski prvaci
13. Hrvatski velemajstori
14. Primjeri mečeva. Problemski šah
15. Završni ispit.

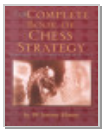
Literatura

Josip Varga (2001). Prvi šahovski koraci, AGM

Krešimir Malarić (2011). Skripta s predavanja, FER

Vladimir Cvetnić (2005). Šah i kako ga lako naučiti igrati, ALFA

Vladimir Cvetnić (2002). Šah u 100 lekcija, ALFA



Jeremy Silman (1998). Complete Book of Chess Strategy: Grandmaster Techniques from A to Z, Siles Press

Satelitske komunikacijske tehnologije 34471

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Nositelj

Prof. dr. sc.
Krešimir Malarić

Opis predmeta

Značajke i specifičnosti satelitskih komunikacijskih sustava. Podjela i namjena područja frekvencijskog spektra. Pregled postojećih normi. Podjela satelitskih komunikacijskih sustava (namjena, frekvencijski spektar, putanja). Model satelitskog komunikacijskog sustava. Značajke prijamnika i predajnika. Značajke, arhitektura i sučelja zemaljske satelitske postaje (antene, odašiljački dio). Specifičnosti i vrste modulacijskih postupaka i višestrukog pristupa primijenjenih u satelitskim komunikacijama. Osnovni parametri kvalitete veze i proračun veze u satelitskim komunikacijskim sustavima. Definicija i arhitektura specifičnih satelitskih komunikacijskih sustava.

Vrsta predmeta

- Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Nabrojati osnovne značajke satelitskog sustava
2. Objasniti podjelu satelitskih komunikacijskih sustava prema namjeni
3. Izračunati parametre satelitske veze
4. Analizirati građu satelitskih komunikacijskih sustava
5. Dizajnirati posebne satelitske komunikacijske sustave
6. Procijeniti kvalitetu satelitskog komunikacijskog sustava

Opće kompetencije

Poznavanje parametara satelitskih sustava od slanja u putanju i proračuna veze do komunikacijske primjene.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od seven tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Jedan međuispit na pola predavanja.
» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.
» Stručni posjeti
  » Jedan stručni posjet.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			40 %	80 %
Ispit: Usmeni				10 %

Napomena / komentar:
Studenti koji su ostvarili dovoljan broj bodova mogu položiti predmet i bez izlaska na usmeni ispit (iz usmenog ispita ostvaruju 0 bodova).

Tjedni plan nastave

1. Značajke satelitskih komunikacijskih sustava. Osnovne razlike satelitskih i terestrijalnih sustava. Podjela, značajke i namjena područja radijskih frekvencija za satelitske komunikacije. Pregled postojećih normi.
2. Podjela satelitskih komunikacijskih sustava (namjena, frekvencijski spektar, putanja). Satelitske komunikacije za radiodifuziju i meteorološke primjene. Međusatelitske komunikacije.
3. Rasprostiranje signala u specifičnim uvjetima. Utjecaji atmosfere na prijenos i kvalitetu signala. Značajke vremena rasprostiranja (propagacije).
4. Stručni posjet.
5. Utjecaji atmosferskih prilika na depolarizaciju.Model satelitskog komunikacijskog sustava. Značajke prijamnika i odašiljača.
6. Značajke, arhitektura i sučelja zemaljske satelitske postaje (antene, odašiljački dio).
7. Specifičnosti i vrste modulacijskih postupaka primijenjene u satelitskim komunikacijama.
8. Međuispit.
9. Primijenjene tehnike višestrukog pristupa: FDMA, TDMA, CDMA, DAMA, PAMA. Definicija uzlazne i silazne komunikacijske veze.
10. Osnovni parametri kvalitete veze u satelitskim komunikacijskim sustavima. Gustoća toka snage, G/T. Temperatura šuma.
11. Proračun područja pokrivanja: uski i globalni snopovi. Proračun uzlazne i silazne veze na jednostavnijem i složenijem primjeru.

12. Definicija i arhitektura specifičnih satelitskih komunikacijskih sustava.
13. Pregled osobnih terminala za satelitske komunikacije.Satelitski terminali s malim otvorom antene (VSAT). Proračun komunikacijske veze (uzlazna i silazna).
14. Satelitski pokretni telefoni. Primjena satelita. Komunikacijski sateliti.
15. Završni ispit

Literatura

Jules E. Kadish, Thomas W. R. East (2000). Satellite Communications Fundamentals, Artech House

Gérard Maral, Michel Bousquet (2002). Satellite Communication Systems, Wiley

Roman Galić (1993). Telekomunikacije satelitima, Školska knjiga, Zagreb

Gérard Maral (2003). VSAT Networks, Wiley

Andrew Inglis, Arch Luther (1997). Satellite Technology, Butterworth-Heinemann

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Satellitentechnik I, TU Berlin
» Satellitentechnik II, TU Berlin
» Mobile satellite communications, EPFL Lausanne
» Satellite Communications, Cambridge
» Satellite Communications, Cambridge
» Wireless Communications and Mobile Computing, University of California Berkeley
» Satellite Communication Laboratory, TU Munchen
» MIT Satellite Team, MIT
» Satellite communication, Chalmers University
» Satellite positioning, Chalmers University

Senzorske tehnologije 86523

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Izvodač vježbi	
Željka Lučev, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mario Cifrek

Opis predmeta

Studenti se upoznaju s podjelom osjetila (senzora), fizikalnim načelima pretvorbe mjerne veličine u električki signal te tehnologijama izrade osjetila. Za pojedina osjetila komentiraju se statičke i dinamičke karakteristike, izvedbe, norme i primjene.
Okvirni sadržaj: Definicija i podjela osjetila (senzora). Fizikalna načela pretvorbe mjerne veličine u električki signal. Tehnologije izrade osjetila. Poluvodička i MEMS tehnologija. Osjetila temeljena na površinskom akustičkom valu. Nanotehnologija. Osjetila temperature. CCD. Optička osjetila. Osjetila ionizirajućeg zračenja. Osjetila pomaka, brzine, ubrzanja i nagiba. Osjetila sile, momenta i naprezanja. Osjetila tlaka, protoka i razine. Osjetila magnetskog polja. Osjetila vlage i mokrine. Elektrokemijska osjetila. Mjerenje koncentracije plinova. Biosenzori.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti podjelu osjetila
2. Objasniti fizikalna načela pretvorbe mjerne veličine u električki signal
3. Definirati tehničke karakteristike osjetila
4. Opisati tehnologije koje se koriste za izradu osjetila
5. Primijeniti međunarodne norme za pojedina osjetila
6. Odabrati prikladan senzor za određenu aplikaciju

Opće kompetencije

Studenti stječu znanja o fizikalnim načelima pretvorbe mjerne veličine u električki signal, tehnologijama izrade i izražavanju značajki osjetila te njihovom izboru i primjeni u praksi.

Oblici nastave

» Predavanja

» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Seminari
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	10 %	50 %	10 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	50 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Definicija i podjela osjetila (senzora). Fizikalna načela pretvorbe mjerne veličine u električki signal. Mjerni pretvornici. Prilagodba signala.
2. Poluvodička i MEMS tehnologija. Osjetila temeljena na površinskom akustičkom valu. Nanotehnologija.
3. Osjetila za kontaktno mjerenje temperature: otpornička osjetila (RTD), termistori, termoparovi, poluvodička osjetila. Osjetila za beskontaktno mjerenje temperature: pirometri, foto-diode, foto-tranzistori, foto-otpornici, bolometri, thermopile, piroelektrička osjetila.
4. Izvedbe beskontaktnih mjerila temperature. CCD. Optička osjetila. Osjetila ionizirajućeg zračenja.
5. Osjetila za mjerenje pomaka (otpornički, kapacitivni, induktivni s promjenjivom reluktancijom, LDT, LVDT, magnetski, ultrazvučni, optički, digitalni enkoderi). Osjetila za mjerenje brzine (LVT, ultrazvučni, optički, magnetski).
6. Osjetila za mjerenje ubrzanja (piezoelektrički akcelerometri, integrirani akcelerometri - piezorezistivni i kapacitivni). Žiroskopi.
7. Osjetila za mjerenje naprezanja: tenzometri. Mjerenje sile i momenta. Osjetila za mjerenje tlaka (kapacitivni, tenzometarski, piezootpornički, s vibrirajućom žicom). Mikrofoni.
8. Međuispit
9. Osjetila protoka: pomoću mjernih prigušnica, vrtloženjem, pomoću promjenjive površine (rotametar), turbinska, elektromagnetska, ultrazvučna, volumetrijska, s prijenosom topline.
10. Mjerenje razine: pomoću plovka, pomoću temperaturnih osjetila, pomoću rotirajućih lopatica, mjerenjem prigušenja vibracija, mjerenjem hidrostatskog tlaka, mjerenjem težine spremnika, kapacitivna, ultrazvučna, radarska i optička mjerila.
11. Osjetila za mjerenje vlage i mokrine: otpornička, kapacitivna, sa samozagrijavanjem, elektrolitska, mjerenjem apsorpcije infracrvenog zračenja, nuklearna, mikrovalna.
12. Elektrokemijska osjetila: potenciometrijska, amperometrijska, konduktometrijska, kalorimetrijska, optička, piezoelektrička. Kemootpornici, kemokondenzatori, kemotranzistori.
13. Mjerenje koncentracije plinova: elektrokemijski, katalitički, mjerenjem apsorpcije infracrvenog zračenja.
14. Biosenzori: kalorimetrijski, potenciometrijski, amperometrijski, optički, piezoelektrički, imunosenzori.

15. Završni ispit

Literatura

J. Fraden (2010). Handbook of Modern Sensors, Physics, Designs and Applications, Springer-Verlag

Ivan Piljac (2010). Senzori fizikalnih veličina i elektroanalitičke metode, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu

H.-R. Trankler, E. Obermeier (1998). Sensortechnik, Handbuch fur Praxis und Wissenschaft, Springer-Verlag

J. G. Webster (1998). The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press

Liptak, B. G., editor-in-chief (2003). Instrument Engineers Handbook, 4th edition: Process Measurement and Analysis, CRC Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» ME220: Introduction to Sensors, Stanford
» 18-410 – Physical Sensors, Transducers and Instrumentation, Carnegie Mellon University
» Microstructured Sensors and Actuators, TU Munchen
» Mikrosensorer - EEM050, Lund University
» 2.374J Design and Fabrication of Microelectromechanical Systems, MIT
» 2.391J Nanostructure Fabrication, MIT
» Module 4B13 - Electronic Sensors and Instrumentation, Cambridge
» Module 4B6 - Solid State Devices and Chemical/Biological Sensors, Cambridge

Sigurnost u Internetu 34450

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Miljenko Mikuc

Prof. dr. sc.
Gordan Gledec

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Marin Vuković	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Problemi sigurnosti TCP/IP protokola. Sigurnost i ranjivost operacijskog sustava. Sigurnost raspodijeljenih sustava. Sigurnost Web prometa i Web poslužitelja. Zaštita računala i mreže: vrste prijetnji i napada, razine obrane. Problem zlonamjernih zagušenja resursa. Tehnike i alati za otkrivanje ranjivosti. Sustavi za otkrivanje uljeza. Sigurnosni protokoli. Virtualne privatne mreže. Zaštita podataka. Vatrozid: filtriranje prometa, preslikavanje mrežnih adresa (NAT). Procjena rizika i sigurnosna politika. Infrastruktura javnog ključa. Sigurnosni standardi.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati ključne elemente koji utječu na sigurnost mreža i aplikacija
2. Objasniti potrebu za implementacijom sigurnosnih mehanizama
3. Opisati metode i postupke osiguravanja sigurnosti mreža i aplikacija
4. Procijeniti sigurnost mreža i aplikacija
5. Identificirati sigurnosne zahtjeve mreža i aplikacija
6. Analizirati prednosti i mane sigurnosnih mehanizama

Opće kompetencije

Studenti će steći znanja o sigurnosnim problemima aktualnih protokola koji se koriste u Internetu te o načelima i metodama zaštite i izgradnje "sigurne" informacijske infrastrukture.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava je organizirana u dva ciklusa: prvi ciklus obuhvaća 7 tjedana nastave i međuispit, a drugi ciklus obuhvaća šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi s ukupnim opterećenjem od 15 tjedana s 2 sata predavanja tjedno.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja obavljaju se putem međuispita i završnog ispita.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	35 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	65 %
Ispit: Usmeni				25 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje. Sigurnosne prijetnje. Zahtjevi na sigurnost mreža i usluga.
2. Analiza sigurnosti. Mjere zaštite. Sigurnosni standardi, organizacije i tijela. Relevantni zakoni i preporuke.
3. Kriptografska zaštita. Osnovne definicije i ciljevi: simetrični i asimetrični algoritmi, funkcije raspršenja, digitalni potpis, upravljanje ključevima.
4. Digitalni certifikati. Infrastruktura javnog ključa (PKI). Komponente PKI i korisnici. Arhitekture.
5. Sigurnost i ranjivost operacijskog sustava. Zlonamjeni softver. Virusi, crvi, trojanci. Primjeri iz okruženja “Windows” i Unix.
6. Zaštita računala i mreže. Vrste prijetnji i napada, razine obrane. Primjeri ranjivosti internetskih protokola i aplikacija. Načini zaštite - mrežni sloj.
7. Sigurnost protokola složaja TCP/IP - mrežni i transportni sloj. Napadi i ranjivosti.
8. Međuispit.
9. Vatrozid: filtriranje prometa. Vatrozidne arhitekture. Preslikavanje mrežnih adresa (NAT). Primjeri implementacija. Prednosti i nedostaci različitih modela.
10. Tehnike i alati za otkrivanje ranjivosti. Sustavi za otkrivanje uljeza. Računalno i mrežno orijentirani sustavi. Hibridni sustavi. Primjeri aplikacija.
11. Virtualne privatne mreže: sigurnosni protokoli, načini izvedbe, prednosti i nedostaci različitih modela.
12. Sigurnost web prometa i web poslužitelja. Sigurnost protokola HTTP. SSL.
13. Upravljanje korisnicima na webu. Autentifikacija. Sigurnost aplikacija i preglednika.
14. Sigurnost elektroničke pošte. S/MIME, PGP. Domain Name System.
15. Završni ispit.

Literatura

W. Stallings (1999). Network Security Essentials: Applications and Standards, Prentice Hall

Chapman, D. Brent, Cooper, Simon, Russell, Deborah, and Zwicky, Elizabeth D (2000). Building Internet Firewalls (2nd edition), O'Reilly and Associates

Man Young Rhee (2003). Internet Security, John Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Security of telematics systems, University of Twente
» Privacy, Security, and Cryptography, University of California Berkeley
» Network Security, ETH Zurich

Sinkroni strojevi i uzbudni sustavi 86524

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	8
Izvodač predavanja	
Dr. sc. Igor Erceg	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Zlatko Maljković

Opis predmeta

Sinkroni generator kao objekt upravljanja. Paralelni rad sinkronog generatora. Pogonska karta. Sustavi regulacija uzbude sa statičkim i rotirajućim uzbudnicima. Sustavi nezavisne uzbude i sustavi samouzbude. Beskontaktni sustavi uzbude. Kriteriji odabiranja vrste i parametara uzbudnih sustava. Digitalna regulacija napona sinkronih generatora. Višeparametarska regulacija uzbude i utjecaj na stabilnost elektroenergetskog sustava. Grupno upravljanje uzbudom sinkronih generatora. Elektromehaničke oscilacije. Statička i tranzijentna stabilnost. Torzijske oscilacije. Asinkroni rad turbogeneratora i hidrogeneratora. Kritične brzine agregata. Rad sinkronog generatora na vlastitu mrežu. Reverzibilni agregati. Sinkroni motori, karakteristike, vrste zaleta.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati tipične sheme uzbudnih sustava sinkronih strojeva
2. Objasniti fizikalno tumačenje rada sinkronih motora i generatora
3. Izračunati tipične parametre sinkronih strojeva
4. Primijeniti pogonsku kartu za hidrogeneratore i turbogeneratore
5. Razlikovati pojam rada na vlastitu mrežu i paralelnog rada sinkroih generatora
6. Povezati značenje parametara sinkronog generatora i dinamike njegovog ponašanja u radu
7. Usporediti sustave uzbude i ponašanja elektroagregata sa sinkronim generatorima
8. -

Opće kompetencije

Studenti stječu znanja: specijalistička znanja iz teorije sinkronih strojeva i regulacije napona i jalove snage, te o sustavima uzbude

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava je organizirana kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava 6 tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » Provjera znanja sastoji se od 1 međuispita i 4 kratke provjere (blica).
» Auditorne vježbe
  » Auditorne vježbe se provode u 4 termina svaki u trajanju od 2 sata.
» Konzultacije
  » Moguće konzultacije nakon predavanja svaki tjedan.
» Stručni posjeti
  » 1. Tvornica električnih strojeva KONČAR - GIM 2. Termoelektana, ili toplana-termoelektrana ili hidroelektrana (u Zagrebu ili izvan Zagreba u Hrvatskoj)

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	50 %	8 %	0 %	8 %
Prisutnost	50 %	2 %	50 %	2 %
Međuispit: Pismeni	40 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Prisutnost se traži samo za posjete studenata tvornici i elektrani

Tjedni plan nastave

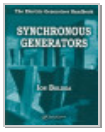
1. Osnovne dimenzije sinkronog stroja. Armaturni i uzbudni namoti. Karakteristike praznog hoda i kratkog spoja, švedski dijagram.
2. Uloga sinkronog generatora i uzbudnog sustava u EES. Pogonska karta. Ograničenja u pogonskoj karti generatora s obzirom na uzbudni sustav.
3. Nadomjesne sheme sinkronog generatora. Parametri sinkronog stroja kao objekta regulacije napona i jalove snage.
4. Matematički modeli sinkronog stroja.
5. Elektromehaničke oscilacije. Statička i tranzijentna stabilnost.
6. Torzijske oscilacije. Fleksijske i torzijske kritične brzine agregata.
7. Asinkroni rad turbogeneratora i hidrogeneratora.
8. Međuispit
9. Rad sinkronog generatora na vlastitu mrežu.
10. Reverzibilni agregati. Sinkroni motori, karakteristike, vrste zaleta.
11. Vrste sustava uzbude, sustavi nezavisne uzbude, sustavi samouzbude s i bez kompaundacije, sustavi strane uzbude. Sustavi statičke i beskontaktne uzbude.

12. Komponente sustava uzbude sinkronih generatora. Naponske i strujne karakteristike uzbudnika. Forsiranje uzbude, brza razbuda, brzina odziva napona uzbude.
13. Izvedbe sustava digitalne regulacije napona generatora. Stabilizatori elektroenergetskog sustava.
14. Modeli sustava regulacije napona, klasifikacija modela.
15. Završni ispit

Literatura

Zvonimir Sirotić, Zlatko Maljković (1996). Sinkroni strojevi, Element

Martin Jadrić, Božidar Frančić (2004). Dinamika električnih strojeva, Graphis



Ion Boldea (2005). Synchronous Generators, CRC Taylor & Francis

Thomas A. Lipo (2008). Analysis of Synchronous Machines, CRC Taylor & Francis

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Elektrische Maschinen II, RWTH Aachen
» Elektrische Maschinen, TU Berlin
» TRANSIENT BEHAVIOUR OF ELECTRICAL MACHINES, EPFL Lausanne

Sinteza linearnih sustava upravljanja 34365

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mato Baotić

Opis predmeta

Uvod u projektiranje linearnih sustava automatskog upravljanja. Pokazatelji kvalitete u vremenskom i frekvencijskom području. Ulazno/izlazni i modeli po varijablama stanja. Strukturalna svojstva: stabilnost, upravljivost, osmotrivost, kanoničke forme i minimalna realizacija. Modeliranje neizvjesnosti; osjetljivost i robusnost sustava. Frekvencijski postupci sinteze serijskih korekcijskih sklopova (Bode; Nichols). Regulator projektiran po simetričnom i po tehničkom optimumu. Sinteza primjenom krivulje mjesta korjena. Linearni algebarski postupak sinteze (LAM), Diofantska jednadžba. Regulator po varijablama stanja i sinteza postavljanjem svojstvenih vrijednosti (SISO sustav). Otklanjanje utjecaja poremećaja. Estimatori stanja (punog reda i reduciranog reda). Totalni regulator. Sinteza regulatora po varijablama stanja za MIMO sustave. Rasprezanje MIMO sustava. Optimalni (LQR) regulator.

Vrsta predmeta

» Automatika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati upravljivost i osmotrivost linearnih sustava
2. Dizajnirati regulator u prostoru stanja i odgovarajući (determinističkim) rekonstruktor stanja
3. Dizajnirati regulator primjenom frekvencijskih postupaka sinteze
4. Primjeniti postupak krivulje mjesta korijena pri analizi i sintezi
5. Primjeniti postupak sinteze regulatora postavljanjem polova
6. Dizajnirati linearni kvadratični regulator za diskretne sustave

Opće kompetencije

Studenti će naučiti kako projektirati linearne sustave upravljanja različitim postupcima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Tri sata predavanja tjedno.

» Provjere znanja
  » Međuispit i Završni ispit. Tijekom predavanja predviđene su 3 kratke provjere znanja.
» Konzultacije
  » Nakon svakog predavanja.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	15 %	0 %	15 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			50 %	80 %

Napomena / komentar:
Za prolaz na ispitu potrebno je postići najmanje 50 bodova od kojih minimalno 40 mora biti postignuto na međuispitu i završnom ispitu.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u sintezu sustava automatskog upravljanja. Pokazatelji kvalitete iz vremenskog i frekvencijskog područja. Matematički modeli. Izbor polova i nula zatvorenog kruga.
2. Strukturalna svojstva: stabilnost, upravljivost, osmotrivost, kanoničke forme i minimalna realizacija.
3. Regulator po varijablama stanja.
4. Vremenski optimalno upravljanje. Kompenzacija poremećaja - uvođenje integratora u krug upravljanja.
5. Rekonstruktor stanja. Upravljanje u prostoru stanja s uključenim rekonstruktorom.
6. Frekvencijski postupci sinteze regulatora.
7. Frekvencijski postupci sinteze regulatora.
8. Međuispit.
9. Krivulja mjesta korijena. Analiza sustava primjenom krivulje mjesta korijena.
10. Sinteza sustava upravljanja primjenom krivulje mjesta korijena.
11. Sinteza regulatora postavljanjem polova.
12. Sinteza regulatora postavljanjem polova.
13. Linearni kvadratični regulator (LQR) po varijablama stanja za diskretne sustave. Matematički podsjetnik.
14. LQR s beskonačnim horizontom. LQR za kontinuirane sustave. LQR za slijeđenje reference.
15. Završni ispit.

Literatura

Analog & Digital Control System Design: Transfer Function, State-space & Algebraic Methods C. T. Chen Saunders College Publishing 1993

Automatsko upravljanje ? analiza linearnih sustava Z. Vukić, Lj. Kuljača Kigen d.o.o 2004

Control System Design: An introduction to State Space Methods B. Friedland McGraw Hill 1986

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Control Systems Design, Cambridge
» Reglerteknik, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Linear Systems, Lund University

Sklopni i zaštitni uređaji

86525

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Doc. dr. sc.
Stjepan Štefan

Prof. dr. sc.
Ante Marušić

Opis predmeta

Definicija i podjele sklopnih i zaštitnih uređaja. Podjela prema nazivnom naponu, prema funkciji i prema sustavu prekidanja struje. Principi djelovanja. Izvedbe i karakteristike. Zaštita srednjenaponskih i niskonaponskih industrijskih mreža. Zaštita motora i sinkronih generatora u energanama.Koordinacija zaštita. Komunikacijski podsustav za povezivanje zaštitnih uređaja. Elektromagnetsko okruženje uređaja relejne zaštite. Izvori smetnji i zaštitne mjere. Održavanje i ispitivanje.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati funkcije sklopnih aparata i zaštitnih uređaja,
2. Odabrati sklopne aparate i zaštitne uređaje niskog napona,
3. Izabrati mjerne transformatore za priključak zaštitnih uređaja,
4. Izabrati zaštitni sustav srednjenaponske industrijske mreže,
5. Izabrati zaštitu niskonaponske industrijske mreže,
6. Izabrati metodu vremenske koordinacije zaštite elektroenergetskog sustava.

Opće kompetencije

Znanje o načelima sklopnih i zaštitnih uređaja. Razumijevanje opće teorije električnih sklopnih aparata i zaštitnih uređaja, uklapanje i prekidanje strujnih krugova te osnovnih postulata zaštite elektroenergetskog sustava. Sposobnost određivanja parametara sklopnih i zaštitnih uređaja.

Oblici nastave

» Predavanja
» Laboratorijske vježbe
» Konzultacije
» Seminari

» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	10 %	0 %	10 %
Seminar/Projekt	0 %	40 %	0 %	40 %
Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			0 %	40 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Definicije i podjela sklopnih i zaštitnih uređaja.
2. Funkcije sklopnih aparata i zaštitnih uređaja – uklapanje, isklapanje, pokretanje, regulacija, zaštita i upravljanje.
3. Podjela sklopnih aparata i uređaja prema namjeni – rastavljači, sklopke, sklopnici, prekidači, pokretači, regulatori, osigurači, odvodnici prenapona, releji, okidači, sklopni blokovi, podjela prema načinu prekidanja struje, prema nazivnom naponu i drugim kriterijima.
4. Fizikalne osnove sklopnih aparata i uređaja, električni kontakti, uklapanje i prekidanje u krugovima istosmjerne i izmjenične struje, osnovne karakteristike sklopnih aparata i uređaja – uklopne i prekidne moći, nazivne struje i naponi, mehanička i električna trajnost.
5. Sklopni aparati i uređaji niskog napona, sklopke i rastavljači, prekidači, sklopnici, strujne zaštitne sklopke, osigurači, odvodnici prenapona, karakteristike i izbor.
6. Niskonaponski sklopni blokovi, definicije i funkcije, tvornički dogotovljeni sklopni blokovi.
7. Zaštitne i druge funkcije sklopnih aparata i uređaja, zaštita od preopterećenja, zaštita od kratkog spoja, zaštita od dodirnog napona, diferencijalna zaštita, zaštita od zemljospoja.
8. Ograničavanje struje kratkog spoja, ograničavanje amplitude i trajanja.
9. Koordinacija selektivnosti relejne zaštite.
10. Izvedbe i karakteristike okidačkih uređaja i releja.
11. Visokonaponski sklopni aparati i uređaji, visokonaponski rastavljači, sklopke i prekidači, osigurači.
12. Zaštita srednjenaponskih vodova, transformatora, generatora, sabirnica i motora u industrijskim elektroenergetskim sustavima.
13. Izbor mjernih transformatora za priključak zaštitnih uređaja.
14. Izvedbe suvremenih numeričkih zaštitnih releja; nadstrujni, naponski, distantni, diferencijalni.
15. Ugradnja, ispitivanje i održavanje sklopnih i zaštitnih uređaja.

Literatura

B. Belin (1978). Uvod u teoriju električnih sklopnih aparata, Školska knjiga, Zagreb

Siemens AG (1994). Switching, protection and distribution in low-voltage networks, MCD Verlag, Munchen

A. Marušić (2006). Zaštita elektroenergetskog sustava, Skriptarnica FER, Zagreb

K. Meštrović (2007). Sklopni aparati srednjeg i visokog napona, Graphis, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Integrierte Schaltungstechnik, TU Wien
» Hochspannungsgeräte- und Anlagentechnik, TU Munchen

Slučajni procesi u sustavima 34406

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođači predavanja	
Doc. dr. sc. Marko Subašić	
Dr. sc. Tomislav Petković	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	56
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Sven Lončarić

Prof. dr. sc.
Damir Seršić

Opis predmeta

Predmet omogućuje studentima stjecanje znanja iz teorije slučajnih procesa i primjena u sustavima za obradu i analizu signala. Kontinuirani i diskretni slučajni signali. Slučajni procesi. Stacionarnost i nezavisnost. Korelacijske funkcije i spektralna gustoća snage. Slučajni proces u linearnom sustavu. Estimacija parametara signala. Detekcija signala. Identifikacija sustava kroskorelacijom. Modeliranje i karakterizacija šuma. Faktor šuma. Optimalni linearni sustavi. Wienerov filtar. Prilagođeni filtar. Ostvarivost optimalnih filtara. Ekstrakcija signala iz šuma korelacijom i prilagođenim filtrom. Kvantizacija signala. Primjene u komunikacijama, automatici i mjerenjima.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati i opisati koncepte teorije slučajnih procesa u sustavima
2. Nabrojati primjere primjena teorije stohastičkih procesa
3. Razumijeti i moći objasniti korištenje teorije stohastičkih procesa
4. Raščlaniti praktični problem u kojem se pojavljuju slučajni procesi
5. Kombinirati stečena znanja u svrhu rješenja danog problema
6. Procijeniti kvalitetu rješenja dobivenog korištenjem stohastičkih procesa

Opće kompetencije

Student stječe temeljna znanja iz slučajnih procesa te statističke obrade signala, uz primjene u komunikacijama, automatici i mjerenju. Studenti će moći koristiti modele slučajnih procesa i razumijeti koncepte stacionarnosti, ergodičnosti, nezavisnosti, korelacije i spektralne gustoće, te principe modeliranja šuma. Moći će projektirati optimalne linearne sustave kao što su Wienerov i prilagođeni filtar, te rješavati raznovrsne probleme u komunikacijama, automatici i mjerenjima.

Oblici nastave

» Predavanja

» Provjere znanja
  » Jedan međuispit i jedan završni ispit.
» Konzultacije
» Programske vježbe
  » Domaće zadaće.
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Studentski timski projekt.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	10 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	50 %	20 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodne napomene. Osnove slučajnih procesa.
2. Stacionarnost i nezavisnost slučajnih procesa.
3. Spektralne karakteristike slučajnih procesa. Primjeri.
4. Slučajni proces u linearnom sustavu. Primjeri.
5. Slučajni proces u linearnom sustavu (2. dio). Primjeri: Slučajni proces u linearnom sustavu. Procjena parametara slučajnih procesa.
6. Estimacija signala.
7. Detekcija signala.
8. Međuispit.
9. Detekcija periodičkog signala u šumu. Modeliranje izvora šuma. Primjeri: Termički šum i efektivna temperatura šuma, šum kaskade.
10. Mjerenje gustoće spektra snage. Pojasni šum. Identifikacija sustava mjerenjem kroskorelacije. Primjeri: Mjerenje gustoće spektra snage.
11. Optimalni linearni sustavi. Primjeri: Optimalni filtri - prilagođeni i Wienerov filtar.
12. Skalarna kvantizacija. Praktične primjene teorije: šum u komunikacijskim sustavima.
13. Praktične primjene teorije. Primjeri: Praktične primjene teorije.
14. Prezentacije i diskusija studentskih timskih projekata.
15. Završni ispit.

Literatura

H. Stark, J. W. Woods (2002). Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing, 3rd Ed., Prentice Hall

P. Z. Peebles (1993). Probability, Random Variables, and Random Signal Principles, McGraw-Hill

S. Lončarić, D. Seršić (2011). Slučajni procesi u sustavima: bilješke s predavanja, FER

S. Lončarić, D. Seršić, T. Petković (2005). Zbirka zadataka iz slučajnih procesa, FER

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Probability and Random Processes, University of California Berkeley
» Stochastische Modelle und Signalverarbeitung, ETH Zurich
» Statistische Signaltheorie, TU Munchen

Specijalni sustavi zaštite

86527

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ante Marušić

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15

Izvođač predavanja
Doc. dr. sc. Juraj Havelka

Izvođači vježbi
Prof. dr. sc. Ante Marušić
Doc. dr. sc. Juraj Havelka

Preduvjeti
Zaštita elektroenergetskog sustava

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Numerički algoritmi djelovanja zaštitnih uređaja. Inteligentni elektronički uređaji zaštite i lokalnog vođenja u visokonaponskim i srednjenaponskim poljima. Razmjena podataka između pojedinih inteligentnih elektroničkih uređaja. Komunikacijski standardi (IEC 61850, IEC 60870-5, UCA2, Modbus, Lon, Courier, OPC server). Integrirani i koordinirani sustavi zaštite i vođenja elektroenergetskog postrojenja. Revitalizacija sekundarnog sustava u elektroenergetskim postrojenjima. Sheme povezivanja numeričkih distantnih i diferencijalnih releja. Sinkronizirano uzimanje uzoraka struja i napona. Specifična rješenja sustava zaštite i lokalne automatizacije. Daljinski upravljana rastavna sklopka. Daljinski upravljani prekidač. Zaštita transformatora s uzdužnom i poprečnom regulacijom. Sistemske zaštite, rasprostranjeni sustavi za nadzor i zaštitu (WAM, WAP). Nadgledanje i zaštita komponenti postrojenja (on-line monitoring).

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Odabrati i podesiti relejnu zaštitu srednjenaponskih motora,
2. Odabrati vrstu uzemljenja i zaštitu neutralne točke mreže,
3. Odabrati relejnu zaštitu vjetroagregata,
4. Odabrati zaštitu srednjenaponske mreže s vjetroagregatom,
5. Odabrati spoj i zaštitu transformatora svakog vjetroagregata spojenog na SN mrežu,
6. Analizirati algoritme numeričkih releja,
7. Odabrati sistemske zaštite i sustave za monitoring,
8. Odabrati zaštitu transformatora s uzdužnom i poprečnom regulacijom.

Opće kompetencije

Studenti se upoznavaju s problematikom specijalnih zaštitnih shema u elektroenergetskom sustavu. Razmatraju se bitni tehnički zahtjevi, tipske konfiguracije i rješenja.

Oblici nastave

» Predavanja

» Laboratorijske vježbe
» Konzultacije
» Seminari
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	10 %	0 %	10 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	25 %	0 %	25 %
Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			0 %	50 %
Ispit: Usmeni				15 %

Tjedni plan nastave

1. Numerički algoritmi djelovanja zaštitnih uređaja.
2. Uzimanje uzoraka i A/D pretvorba.
3. Inteligentni elektronički uređaji zaštite i lokalnog vođenja u visokonaponskim i srednjenaponskim poljima.
4. Razmjena podataka između pojedinih inteligentnih elektroničkih uređaja.
5. Komunikacijski standardi (IEC 61850, IEC 60870-5, UCA2, Modbus, Lon, Courier, OPC server).
6. Integrirani i koordinirani sustavi zaštite i vođenja elektroenergetskog postrojenja.
7. Revitalizacija sekundarnog sustava u elektroenergetskim postrojenjima.
8. Zaštita složenih prijenosnih mreža.
9. Sheme povezivanja numeričkih distantnih i diferencijalnih releja. Sinkronizirano uzimanje uzoraka struja i napona.
10. Specifična rješenja sustava zaštite i lokalne automatizacije. Relejna zaštita vjetroagregata, Zaštita srednjenaponske mreže s vjetroagregatom.
11. Daljinski upravljana rastavna sklopka. Daljinski upravljani prekidač.
12. Zaštita transformatora s uzdužnom i poprečnom regulacijom.
13. Sistemske zaštite, podfrekvancijska zaštita. Naponski slom.
14. Rasprostranjeni sustavi za nadzor i zaštitu (WAM, WAP, WAMPAC).
15. Nadgledanje i zaštita komponenti postrojenja (on-line monitoring).

Literatura

Electricity Training Association (1995). Power system protection; Digital protection and signalling, Electricity Association Services Ltd., London

P. Rush (2002). Network Protection and Automation Guide, Alstom T&D, Levallois-Perret, France

Walter A. Elmore (2003). Protective relaying theory and application, Marcel Dekker Inc.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced Power System Protection, Stanford
» Special Protection Schemes in Electric Power Syste, ETH Zurich
» Power Systems Grounding an Protection, TU Delft

Stohastički procesi 34567

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	45
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Neven Elezović

Opis predmeta

Uvjetne i marginalne razdiobe slučajnih varijabli. Funkcije slučajnih varijabli i vektora. Modeliranje binomne, Poissonove, eksponencijalne i normalne razdiobe. Markovljevi lanci. Stohastički procesi. Markovljevi procesi. Poissonov i srodni procesi. Gaussovi procesi. Kolmogorovljeve jednadžbe. Spektralna analiza procesa. Procesi u linearnim sustavima, filtracija, procjena i prognoza.

Vrsta predmeta

- Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati tip i osnovne karakteristike procesa u stvarnom okruženju
2. Iskoristiti znanje o Markovljevim lancima pri jednostavnijem modeliranju
3. Prepoznati nezavisnost, odnosno naučiti mjeriti zavisnost dvaju ili više procesa
4. Računati bitne parametre procesa s poznatim tipom razdiobe

5. Analizirati složenije modele stohastičkih pokusa
6. Primjeniti stohastičke tehnike u modeliranju stvarnih linearnih sustava

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za složeniji račun s funkcijama slučajnih varijabli i vektora te upoznaje studente osnovama stohastičkih procesa, s posebnim naglaskom na klasu homogenih markovljevih procesa te procesa drugog reda.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu je organizirana kroz dva nastavna ciklusa. Prvo ciklus se sastoji od 7 tjedana nastave i međuispita, drugi ciklus od 6 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.
» Provjere znanja
  » Međuispit u 8. tjednu nastave i završni ispit u 15. tjednu nastave.
» Konzultacije
  » Konzultacije se održavaju jedan sat tjedno prema dogovoru sa studentima.
» Seminari
  » Studenti mogu odabrati seminarski rad po svojoj zelji i napisati ga tijekom semestra.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	10 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %

Tjedni plan nastave

1. Slučajne varijable i vektori. Uvjetne i marginalne razdiobe. Nezavisnost. Uvjetno očekivanje. Karakteristiccna funkcija.
2. Osnovne razdiobe. Binomna, Poissonova, Eksponencijalna i normalna razdioba.
3. Funkcija izvodnica. Svojstva i primjene. Polinomialna shema.
4. Slučajno pomicanje. Rekurzivne jednadžbe. Igra dvaju igrača. Poopćenje slučajnog pomicanja.
5. Povratni događaji. Markovljevi lanci. Matrice prijelaznih vjerojatnosti.
6. Stacionarne vjerojatnosti. Klasifikacija stanja Markovljevih lanaca.
7. Stohastički procesi. Konačno-dimenzionalne razdiobe. Klasifikacija procesa. Nezavisnost. Korelacijske funkcije.
8. Ispit.
9. Poissonov proces. Konstrukcija Poissonovog procesa. Zbroj i dekompozicija Poissonovih procesa.
10. Homogeni Markovljevi procesi. Kolmogorovljeve jednadžbe. Procesi rađanja i umiranja.
11. Brownovo gibanje. Kolmogorovljeve jednadžbe za difuzijske procese.
12. Spektralna gustoća i korelacijska funkcija. Bijeli šum. Ergodičnost.

13. Linearni sustavi. Transformacije procesa. Veza s autokorelacijskim i kroskorelacijskim funkcijama.
14. Kriterij najbolje procjene. Wienerov filtar. Prognoze procesa.
15. Ispit.

Literatura

N. Elezović (2010). Stohastički procesi, FER, interna skripta

J. Medhi (1982). Stochastic Processes, WEL

P. Z. Peebles (1987). Probability, random variables and random signal principles, McGraw-Hill

E. P. C. Kao (1997). An Introduction to Stochastic Processes, Wadsworth Publishing Company

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Probability and Random Processes, University of California Berkeley
» Markov Processes, Lund University
» Probability and Stochastic Processes, NU Singapore

Strojno učenje 57394

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	89

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Bojana Dalbelo-Bašić

Doc. dr. sc. Jan Šnajder

Opis predmeta

Strojno učenje grana je umjetne inteligencije koja se bave oblikovanjem algoritama koji svoju učinkovitost poboljšavaju na temelju empirijskih podataka. Strojno učenje jedno je od danas najaktivnijih i najuzbudljivijih područja računarske znanosti, ponajviše zbog brojnih mogućnosti primjene koje se protežu od raspoznavanja uzoraka i dubinske analize podataka do robotike, bioinformatike i računalne lingvistike. Ovaj se kolegij bavi teorijom i načelima strojnog učenja te daje pregled njegovih primjena. Kolegij obuhvaća tri glavna pristupa strojnom učenju: nadzirano učenje (klasifikacija i regresija), nenadzirano učenje (grupiranje) i podržano učenje. Na kolegiju se podučava kako oblikovati i implementirati sustav strojnog učenja te kako procijeniti njegovu učinkovitost.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati osnovne pojmove strojnog učenja
2. Razlikovati između generativnih i diskriminativnih, parametarskih i neparametarskih te probabilističkih i neprobabilističkih modela
3. Primijeniti postupak odabira modela i statističkog vrednovanja uspješnosti naučenog modela
4. Primijeniti razne algoritme klasifikacije, uključivo generativne, diskriminativne i neparametarske
5. Primijeniti algoritme grupiranja podataka i postupke provjere grupiranja
6. Dizajnirati i implementirati sustav koji uključuje predobradbu podataka, klasifikaciju/grupiranje podataka te evaluaciju
7. Procijeniti prikladnost nekog algoritma strojnog učenja za zadani zadatak

Opće kompetencije

Upoznatost s metodama nadziranog, nenadziranog i podržanog učenja te zadatcima klasifikacije i regresije. Razumijevanje generativnih, diskriminativnih, parametarskih i neparametarskih modela. Razumijevanje teorijskih osnova ovih modela, ugrađenih pretpostavki, prednosti i nedostataka. Sposobnost oblikovanja i implementacije sustava za klasifikaciju ili regresiju temeljenog na strojnom učenju te provođenja vrednovanja takvog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se odvijaju kroz 13 tjedana po 3 školska sata. Predavanja su podijeljena u dva perioda. Nakon prvog perioda održava se međuispit, a nakon drugog završni ispit.
» Provjere znanja
  » Međuspit i završni ispit.
» Konzultacije
  » Tjedne konzultacije.
» Seminari
  » 4-5 zadataka koje studenti rješavaju samostalno te demonstriraju nastavniku odnosno asistentu.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	25 %	30 %	25 %	30 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	35 %
Ispit: Usmeni				35 %

Napomena / komentar:
Ispit na ispitnom roku provodi se u pismenom i usmenom obliku koji zajedno nose 70% bodova. Studenti na pismenom ispitu moraju zadovoljiti prag od 50% da bi mogli pristupiti usmenom ispitu.

Tjedni plan nastave

1. Uvod u strojno učenje i motivacija. Klasifikacija i regresija. Pristupi strojnom učenju. Primjene strojnog učenja. Programski alati.
2. Nadzirano učenje. Prostor hipoteza i prostor inačica. VC-dimenzija. Induktivna pristranost. Generalizacija, pretreniranost i podtreniranost. Odabir modela. Regularizacija. Pristupi nadziranom učenju.
3. Probabilistički generativni modeli. Bayesova teorija odlučivanja. Procjena gustoće vjerojatnosti. Funkcija izglednosti. Procjenitelji. Procjenitelj najveće izglednost.
4. Naivan Bayesov klasifikator. Polunaivan Bayesov klasifikator. Konjugatne razdiobe. Bayesovski procjenitelj. Zaglađivanje.
5. Diskriminativni modeli. Logistička regresija. Linearni diskriminativni modeli. Geometrija linearnog modela. Perceptron. SVM.
6. Jezgrene metode. Jezgrene funkcije.
7. Smanjenje dimenzionalnosti. PCA, LDA i MDS. Diskretizacija značajki. Odabir značajki. Problem nedostajućih vrijednosti.
8. Međuispit.
9. Neparametarski postupci. Algoritam k-najbližih susjeda. Stabla odluke. Neparametarska regresija.
10. Vrednovanje klasifikacijskih algoritama. Mjere vrednovanja. Statističko testiranje. Unakrsna provjera. Slaganje označivača.
11. Kombiniranje klasifikatora. Bagging. Boosting. Algoritam AdaBoost.

12. Grupiranje podataka. Algoritam k-srednjih vrijednosti. Gaussova mješavina. Problem nepotpunih podataka. Latentne varijable. Algoritam maksimizacije očekivanja. Funkcije udaljenosti. Hijerarhijsko grupiranje. Provjera grupiranja.
13. Skriveni Markovljevi modeli.
14. Podržano učenje.
15. Završni ispit.

Literatura

Ethem Alpaydin (2009). Introduction to Machine Learning, The MIT Press

Christopher M. Bishop (2007). Pattern Recognition and Machine Learning, Springer

Tom Mitchell (1997). Machine Learning, McGraw-Hill

Richard Sutton, Andrew Barto; (1998). Reinforcement Learning: An Introduction, The MIT Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Machine Learning, MIT
» Machine Learning, Stanford
» Machine Learning, Cambridge
» Machine Learning, TU Wien
» Machine Learning, Carnegie Mellon University

Sustavi baza podataka 34462

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Mirta Baranović

Doc. dr. sc.
Slaven Zakošek

Opis predmeta

Uvod u fizičku organizaciju baza podataka. Organizacija prostora za pohranu u sustavima za upravljanje bazama podataka. Koncept transakcije. Teorija serijalizabilnosti. Postupci upravljanja istodobnim izvršavanjem transakcija. Obnova baze podataka. Principi optimizacije upita. Distribuirane baze podataka, globalne transakcije, nedjeljivo potvrđivanje, serijalizabilnost, distribuirani potpuni zastoj, optimizacija upita. Replikacija podataka, protokoli replikacije, serijalizabilnost, dostupnost i konzistentnost podataka u repliciranim bazama podataka.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti stečena znanja o arhitekturi sustava za upravljanje bazama podataka
2. Primijeniti stečena znanja o fizičkoj organizaciji podataka u sustavima za upravljanje bazama podataka
3. Primijeniti stečena znanja o principima optimizacije upita
4. Primijeniti stečena znanja o obnovi u sustavima baza podataka
5. Primijeniti stečena znanja o kontroli istodobnog pristupa podacima
6. Primijeniti stečena znanja o karakteristikama distribuiranih sustava za upravljanje bazama podataka

Opće kompetencije

Studenti će steći znanja o različitim aspektima implementacije sustava za upravljanje bazama podataka i njihovog utjecaja na postupke pri izgradnji i upravljanju složenim informacijskim sustavima. Predmet osposobljava studente za kvalificiranu procjenu karakteristika suvremenih sustava za upravljanja bazama podataka, te njihovu efikasnu implementaciju, podešavanje i administraciju.

Oblici nastave

» Predavanja

» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	20 %	45 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Arhitektura sustava za upravljanje bazama podataka. Procesi u sustavima za upravljanje bazama podataka.
2. Karakteristike medija za pohranu podataka. Organizacija prostora u sekundarnoj memoriji. Međuspremnici podataka.
3. Strukture podataka i metode pristupa podacima u relacijskim sustavima za upravljanje bazama podataka. B-stablo. Grid datoteke. R-stablo.
4. Obavljanje upita. Plan izvršavanja upita. Fizički operatori. Principi optimizacije upita. Dinamička i statička optimizacija upita.
5. Procjena troškova upita. Transformacija relacijskih izraza. Odabir optimalnog plana izvršavanja upita. Heuristička optimizacija. Upute optimizatoru.
6. Transakcija. ACID svojstva. Model sustava za upravljanje bazama podataka. Model transakcije. Povijest izvršavanja.
7. Temeljne operacije transakcije. Vrste pogrešaka u sustavu za upravljanje bazama podataka. Obnova zasnovana na logičkom dnevniku.
8. Međuispit.
9. Fizički dnevnik. Kontrolna točka. Duga transakcija. Upravljanje arhivskim kopijama. Inkrementalno arhiviranje.
10. Teorija serijalizabilnosti. Serijske i serijalizabilne povijesti izvršavanja. Konflikt-serijalizabilnost. Serijalizacijski graf. Obnova u višekorisničkom sustavu. RC, ACA i ST povijesti izvršavanja. Pogled-serijalizabilnost.
11. Dvofazni protokol zaključavanja. Striktni i rigorozni oblik dvofaznog protokola zaključavanja. Konverzija ključeva. Implementacija menadžera zaključavanja. Potpuni zastoj. Metode za detekciju, prevenciju i razrješenje potpunih zastoja.
12. Ključevi za izmjenu. MGL protokol. Protokol zaključavanja indeksa.
13. Snižene razine izolacije. Protokol vremenskih oznaka transakcija. Distribuirane baze podataka. Shema distribucije podataka.
14. Globalne transakcije. Nedjeljivo potvrđivanje. Dvofazni protokol potvrđivanja. Serijalizabilnost u distribuiranim bazama. Distribuirani potpuni zastoj. Replikacija podataka. Protokoli replikacije. Serijalizabilnost u repliciranim bazama podataka. Dostupnost i konzistentnost podataka.
15. Završni ispit.

Literatura

H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. D. Widom (2000). Database Systems Implementation, Prentice Hall

A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan (2002). Database Systems Concepts, McGraw-Hill

P. Bernstein, V. Hadzilacos, N. Goodman (1987). Concurrency control and recovery in database systems, Addison-Wesley Publishing Company

M. Özsu, P. Valduriez (1999). Principles of distributed database systems, Prentice-Hall

P. Bernstein, E. Newcomer (1997). Principles of Transaction Processing, Morgan Kaufmann Publishers

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Database System Principles, Stanford
» Database Management Systems, NU Singapore

Sustavi s diskretnim događajima

86528

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	4
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Stjepan Bogdan

Opis predmeta

Pojam događaja i pojam sustava s diskretnim događajima, te njihova veza s kontinuiranim sustavima. Stanja sustava s diskretnim događajima. Osnove teorije grafova i metode određivanja optimalnog puta. Pojam automata i osnove jezika. Jednadžba i dijagram promjene stanja sustava. Modeliranje i simuliranje sustava s diskretnim događajima. Statičke, dinamičke i obojene Petrijeve mreže. Osnove max-plus algebre. String algebra i matrični opis sustava s diskretnim događajima. Analiza sustava s diskretnim događajima (osmotrivost, stabilnost, konflikt i zaglavljenje). Sinteza sustava s diskretnim događajima i pojam povratne veze. Upravljivost, metode upravljanja i projektiranje nadglednika (supervizora). Primjeri sustava s diskretnim događajima (prometni sustavi, skladištni prostori, automatizirane proizvodne linije, komunikacijski sustavi, računarske mreže).

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati sustave s diskretnim događajima
2. Objasniti mehanizme funkcioniranja sustava s diskretnim događajima
3. Primijeniti formalne metode modeliranja sustava s diskretnim događajima
4. Analizirati strukturna svojstva sustava s diskretnim događajima primjenom Petrijevih mreža
5. Razviti algoritme upravljanja sustavima s diskretnim događajima
6. Analizirati rad sustava s diskretnim dogadjajima primjenom max-plus algebre

Opće kompetencije

Studenti ce dobiti osnovna znanja o sustavima s diskretnim dogadjajima (SSDD), te ce se osposobiti za analizu SSDD i samostalno projektiranje (sintezu) upravljackih algoritama sustava s diskretnim dogadjajima.

Oblici nastave

» Auditorne vježbe
  » postupci rjesavanja problemskih zadataka demonstriraju se u sklopu predavanja uz aktivno sudjelovanje studenata (rješavanja zadataka na ploci)

» Laboratorijske vježbe
  » praktična primjena stečenih znanja na laboratorijskoj maketi sustava s diskretnim događajima

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	30 %	0 %	30 %
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %

Napomena / komentar:
Laboratorijske vježbe: student mora odraditi laboratorijske vježbe kako bi mogao pristupiti polaganju ispita. Damaće zadaće: student mora predati domaće zadaće kako bi mogao pristupiti polaganju ispita. Završni usmeni ispit: student koji nije zadovoljan ostvarenim brojem bodova kroz kontinuiranu provjeru znanja može pristupiti završnom usmenom ispitu. U tom slučaju može ostvariti/izgubiti maksimalno 15% od ukupnog broja bodova (100). Usmeni ispit: student koji nije zadovoljan ostvarenim brojem bodova na pismenom ispitu može pristupiti usmenom ispitu. U tom slučaju može ostvariti/izgubiti maksimalno 25% od ukupnog broja bodova (100).

Tjedni plan nastave

1. pojam događaja; pojam sustava s diskretnim događajima; veza s kontinuiranim sustavima; stanja sustava s diskretnim događajima
2. osnove teorije grafova; metode određivanja optimalnog puta
3. automati; osnove jezika;
4. jednadžba promjene stanja; dijagram promjene stanja; modeliranje i simuliranje sustava s diskretnim događajima; statičke Petrijeve mreže
5. statičke Petrijeve mreže
6. dinamičke Petrijeve mreže; obojene Petrijeve mreže; Max-plus algebra
7. Max-plus algebra
8. medjuispit
9. String algebra; matrični opis sustava s diskretnim događajima
10. matrični opis sustava s diskretnim događajima
11. analiza sustava s diskretnim događajima; osmotrivost
12. stabilnost; konflikt; zaglavljenje; spremnici
13. sinteza sustava s diskretnim događajima; pojam povratne veze; upravljivost
14. metode upravljanja; projektiranje nadglednika (supervizora); primjeri sustava s diskretnim događajima - prometni sustavi, skladištni prostori
15. zavrsni ispit

Literatura

C.G. Cassandras, S. Lafortune (1999). Introduction to Discrete Event Systems, Kluwer

F. Baccelli, G. Cohen, G.J. Olsder, J.P. Quadrat (1995). Synchroniyation and Linearity: An Algebra for Discrete Event Systems, MIT Press

S. Bogdan, F.L. Lewis, Z. Kovacic, J. Mireles (2005). Manufacturing Systems Control Design, Springer-Verlag

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Discrete event systems, Chalmers University
» Discrete event systems, ETH Zurich

Sustavi s umreženim senzorima 69340

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Darko Vasić	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vedran Bilas

Opis predmeta

Predmet upoznaje studente s fenomenom senzorizacije u industriji i ostalim djelatnostima. Predmet se fokusira na fizički sloj inteligentnih senzora i senzorskih mreža. Definira se koncept inteligentnog senzora i norme za njihovu implementaciju. Daje se pregled dizajna i primjene umreženih senzora u industriji. Daje se uvod u dizajn sustava i implementaciju bežičnih senzorskih mreža kao ugradbenih sustava s vrlo malom potrošnjom. Predstavljaju se načela projektiranja baterijski napajanih ugradbenih sustava, kao i načela upravljanja potrošnjom u bežičnoj senzorskoj mreži. Daju se koncepti i rješenja iskorištenja energije iz okoliša.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati inteligentni senzor i opisati načela normi za to područje
2. Primijeniti industrijske serijske protokole za umrežavanje senzora
3. Dizajnirati baterijski napajan ugradbeni sustav s vrlo malom potrošnjom
4. Razviti sustav za iskorištenje energije iz ambijenta i upravljanje energijom
5. Integrirati razne načine smanjenja potrošnje bežičnih senzorskih mreža
6. Primijeniti senzorske mreže u različitim aplikacijama

Opće kompetencije

Student ima znanja za projektiranje i implementaciju fizičkog sloja senzorskih mreža kao sustava ugradbenih čvorova s vrlo malom potrošnjom, napajanih iz baterije ili energijom okoliša, u raznim domenama primjene.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Seminari
  » Studenti izrađuju seminarski rad i prezentaciju na odabranu temu analizirajući nekoliko recentnih članaka.

» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	25 %	50 %	25 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				35 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod, umreženi ugradbeni senzori, senorizacija.
2. Koncept inteligentnog senzora, MEMS tehnologija.
3. IEEE 1451 norma za inteligentne senzore.
4. Serijski protokoli u industriji, HART.
5. CAN protokol.
6. Bežične mreže osjetila, pregled, arhitektura čvora.
7. Dizajn baterijski napajanog elektroničkog sustava.
8. Provjera znanja - pismeni međuispit.
9. Bežične mreže osjetila, arhitektura mreže.
10. Bežične mreže osjetila, upravljanje potrošnjom.
11. Bežične mreže osjetila, MAC protokoli.
12. Bežične mreže osjetila, iskorištenje energije iz okoline.
13. RFID tehnologije i sustavi.
14. Prezentacije studentskih radova.
15. Provjera znanja - završni ispit, pismeni i usmeni.

Literatura

K. Etschberger (2001). Controller Area Network (CAN) Basics, Protocols, Chips, Applications, Hanser-Verlag

H. Karl, A. Willig (2007). Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley

W. Dargie, C. Poellabauer (2010). Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Embedded Wireless Systems, Stanford
» Advanced Topics in DISTRIBUTED EMBEDDED SYSTEMS, UCLA
» Principles of Wireless Sensor Networks, Royal Instutute of Technology Stockholm

Sustavi za praćenje i vođenje procesa 34535

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Branko Jeren

Opis predmeta

Integrirajući gradivo usvojeno na predmetima prvostupanjskog dijela studija, holistički se pristupa mjerenju i upravljanju u industrijskim i drugim procesima. Obrađuju se kondicioniranje signala, industrijska komunikacijska sučelja, komunikacijski protokoli, programska podrške sustava i programski alati koji omogućavaju da se uz pomoć sustava i komponenti visokog stupnja integracije kao što su to osobna i industrijska računala, specijalizirana mjerna i upravljačka oprema te komunikacijski sustavi opće namjene prate i vode industrijski procesi.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Projektirati mjerni i/ili upravljački sustav
2. Sustave sastavljati kao mrežu specijaliziranih uređaja
3. Koristiti standardizirane protokole, sučelja i komponente
4. Razumjeti i na odgovarajući način koristiti svojstva industrijskih uređaja, podsustava i metoda
5. Definirati projektni zadatak
6. Voditi manji projekt od zamisli do ostvarenja
7. Kvalitetno komunicirati s drugim timovima čiji projekti čine cjelinu u koju pirpada i studentov projekt

Opće kompetencije

Studenti će biti osposobljeni da korištenjem industrijskih i osobnih računala upravljaju i prate procese povezujući se sa osjetilima i pretvornicima uz pomoć industrijskih i laboratorijskih sabirnica i sučelja. Također će usvojiti kriterije odabira sistemske programske podrške, njihovog podešavanja te odabir i primjenu potrebnih programskih alata za programiranje i konfiguriranje tako nastalih složenih sustava. Pored toga usvojit će osnove projektnoga rada i dokumentiranja te organizacije i dokumentiranja programske podrške složenih mjernih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se izvode u formi diskusijskog rješavanja problema kako bi studenti sami došli do rješenja koja se tumače na predavanjima.
» Provjere znanja
  » Zanje se provjerava kroz računalne kvizove, usmeni ispit i kroz izradu vlastitog projekta.
» Laboratorijske vježbe
  » Na laboratorijskim vježbama studneti stječu praktično iskustvo u radu s RS-232c sučeljem, modemima te lokalnim računalnim mrežama.
» Konzultacije
  » Nastavnici su trajno tijekom izvođenja nastave na raspolaganju studentima e-mailom i telefonom, a prema potrebi i uživo.
» Seminari
  » Studenti sami biraju mini projekt na kojem će raditi. Svi studentski projekti zajedno čine sustav "pametne" kuće. Koristeći ugrađeni mikrokontroler Arduino ili standardni PC, studenti realiziraju svoj zadatak.
» Stjecanje vještina
  » Studenti sami definiraju svoj projektni zadatak, komentiraju projektne zadatke svojih kolega te ocjenjuju rezultate njihovih projekata. U projektnom timu svi sudjeluju na definiraju povezivanja pojedinačnih projekata u veću cjelinu.
» E-učenje
  » Studentima su na raspolaganju skripte za sve teme predmeta, simulatori i vizualizacije, snimke svih predavanja, alati za računalnu samorpovjeru znanja te wiki projekta.
» Stručni posjeti
  » Studentima su na raspolaganju posjeti organizacijama koje imaju složene mjerne i upravljačke sustave, kako bi u praksi vidjeli probleme koje ti sustavi rješavaju, arhitektura sustava, tehnologija kojima su izvedeni i praktični problemi s kojima se susreću u korištenju i održavanju. Studenti sami biraju koje će organizacije posjetiti od ponuđenih: Hrvatske vode, Hrvatska elektroprivreda, Odašiljači i veze, CARNet komunikaicjsko čvorište, Hrvatsku kontrolu zračne plovidbe, Hrvatsku izvještajnu novinsku agenciju, Diners club i organizacije na prijedlog studenata.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	10 %	10 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	20 %	20 %	0 %	0 %
Prisutnost	10 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	10 %	10 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	10 %	10 %	0 %	
Završni ispit: Usmeni		40 %		
Ispit: Usmeni				100 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje - upoznavanje s ciljevima predmeta. Finalno definiranje sadržaja predmeta i pojedinih modula.

2. Upravljanje projektima - predavanje - dionici projekta i projektna dokumentacija. Projektni zadatak i primopredajni protokoli.
3. Brainstorming o pametnoj kući i njenim podsustavima. Stvaranje podloge za individualne projekte.
4. Industrijska komunikacijska sučelja - predavanje - RS-232c i USB.
5. Modemi - predavanje. Tehnologije modemske komunikacije: analogni modemi, xDSL, kabelski modemi.
6. Laboratorijske vježbe: RS-232c
7. PSDN, OSI - predavanje.
8. Telefonija - predavanje. Analogna i digitalna telefonija i prijenos podataka. ISDN, GSM i LEOS.
9. Internet - predavanje - IP, TCP, UDP, DNS, preklapanje, usmjeravanje.
10. Lokalne računalne mreže - predavanje. IEEE802.3, IEEE802.4, IEEE802.5, IEEE802.11, IEEE802.15
11. Laboratorijske vježbe - Modem, LAN.
12. Predavanje - Programski alati. Operacijski sustavi. Dokumentiranje softvera. Projektiranje softvera. Primjeri sustava za praćenje i vođenje procesa.
13. Prezentacije studentskih projekata
14. Prezentacije studentskih projekata
15. Završno predavanje o vrstama inženjerskih poslova i odabiru odgovarajućeg zanimanja.

Literatura

Curtis D. Johnson (2008). Process Control Instrumentation Technology, Prentice Hall

Andrew S. Tanenbaum (2007). Computer Networks, Prentice Hall

Andrew S. Tanenbaum (2006). Operating Systems: Design and Implementation, Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Verteilte Messsysteme, TU Munchen
» COMPUTER INTERFACING TECHNIQUES, NU Singapore

Sustavi za rad u stvarnom vremenu 86529

Nositelj

Doc. dr. sc. Leonardo Jelenković

ECTS bodovi	**5,0**
Engleski jezik	**R1**
Sati nastave	
Predavanja	40
Laboratorijske vježbe	5
Izvodač predavanja	
Prof. dr. sc. Joško Radej	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Opis predmeta

Sustavi za rad u stvarnom vremenu postavljaju striktna vremenska ograničenja prema upravljačkom računalu. Za zadovoljavanje ograničenja potrebno je pažljivo osmisliti i sklopovlje i programsku potporu. U predmetu se naglasak stavlja na osmišljavanje programske potpore koja će biti prikladna za uporabu u sustavima za rad u stvarnom vremenu. S tim ciljem se prikazuju odgovarajuće metode i postupci. Zadovoljavanje vremenskih ograničenja u još složenijim, višezadaćnim sustavima je znatno složeniji problem bez opće prihvaćenog rješenja. Problem raspoređivanje zadataka kojim se postižu zadovoljavanja vremenska ograničenja svih zadataka detaljnije je razrađen. Obzirom da raspoređivanje zadataka kao i druga svojstva sustava značajno ovise o korištenom operacijskom sustavu i on je predmet detaljnijeg razmatranja u kontekstu primjene u sustavima za rad u stvarnom vremenu.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Navesti potrebna svojstva sustava za rad u stvarnom vremenu
2. Prikazati postupke izgradnje programske komponente prikladne za sustave za rad u stvarnom vremenu
3. Ocijeniti je su li neki sustavi rasporedivi uz zadovoljavanje svih zadanih vremenskih ograničenja
4. Razviti upravljačku komponentu za jednostavnije sustave za rad u stvarnom vremenu
5. Pokazati mogućnosti korištenja POSIX sučelja radi postizanja željenog načina raspoređivanja, sinkronizacije i komunikacije
6. Procijeniti mogućnosti primjene metoda, programa, operacijskih sustava i drugih komponenata u sustavima za rad u stvarnom vremenu

Opće kompetencije

Studenti stječu saznanja o sustavima za rad u stvarnom vremenu, njihovim zahtjevima, ograničenjima te uobičajenim principima pri njihovu ostvarenju. Posebice se upoznaju načini programskog upravljanja, problemi raspoređivanja zadataka i mogućnosti uporabe operacijskih sustava radi postizanja željenih svojstava sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava je organizirana kroz dva ciklusa: prvi traje 7 tjedana, a drugi 6 tjedana nastave. Nakon prvog ciklusa piše se međuispit, a nakon drugoga završni ispit u koji ulazi cijelo gradivo. Tjedno opterećnje predavanja je 3 školska sata. U sklopu predavanja obavljati će se i kratke provjere znanja (blicevi).
» Provjere znanja
  » Međuispit i dio završnog ispita su pismeni ispiti s trajanjima od 90 te 120 minuta. Završni ispit ima i usmenu komponentu. Zadaci na pismenim i usmenim ispitima sadrže i zadatke i teoriju.
» Seminari
  » U okviru domaćih zadaća studenti trebaju proučiti probleme zadane u objavljenim materijalima (objavljenim i pojašnjenima na prvim predavanjima), te projektirati i ostvariti programsko rješenje. Svako rješenje popratiti kratkom dokumentacijom. Programsko rješenje i dokumentaciju treba pohraniti u informacijski sustav te potom osobno pokazati nastavniku na ocjenu.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u sustave za rad u stvarnom vremenu (Real Time Systems - RTS). Usporedba RTS-a s ostalim računalnim sustavima. Svojstva RTS-a.
2. Neformalni postupci za ostvarenje RTS-a na primjeru.
3. Formalni postupci za ostvarenje RTS-a: UML dijagrami, Petrijeve mreže. Proces izgradnje programske potpore.
4. Ostvarenje upravljanja. Prikladni oblici strukture programa.
5. Ostvarenje regulacijskih zadataka (PID regulator, neizrazita logika).
6. Svojstva zadataka u RTS. Klasifikacija raspoređivanja. Zadaci i njihov međusobni odnos. Procesorska iskoristivost i izvodljivost rasporeda. Jednoprocesorsko statičko raspoređivanje. Uređivanje prioriteta prema kriteriju mjeri ponavljanja (RMPA). Rasporedivost u kritičnom trenutku.

7. Granice procesorske iskoristivosti. Iskoristivost procesora s dva zadatka. Poopćenje na raspoređivanje više zadataka. Opći kriterij rasporedivosti. Alternativni kriterij za utvrđivanje rasporedivosti.
8. Međuispit.
9. Jednoprocesorsko dinamičko raspoređivanje. Mješovito raspoređivanje. Pristup višeprocesorskom statičkom raspoređivanju putem poopćenog postupka raspoređivanja. Postupak raspoređivanja skupa zadataka prikazanih s necikličkim računalnim grafom. Postupak primjenom ukorijenjenog računalnog stabla.
10. Višeprocesorsko dinamičko raspoređivanje. Raspoređivačka igra i simulacija višeprocesorskog sustava. Zalihost računalne snage. Postupci raspoređivanja i njihova optimalnost. Izvodljivost raspoređivanja.
11. Osnovne komponente operacijskih sustava. Raspoređivanje zadataka podržano od strane operacijskog sustava.
12. Problem inverzije prioriteta i načini njegova ublažavanja. Operacijski sustavi za uporabu u RTS okruženju. POSIX sučelje za određivanje parametara raspoređivanja, sinkronizacije i komunikacije među dretvama.
13. Ostvarenje raznih oblika komunikacije u RTS-u.
14. Svojstva općih operacijskih sustava. Mogućnosti poboljšanja svojstava općih operacijskih sustava te zasnivanje sustava s ublaženim vremenskim ograničenjima nad njima.
15. Završni ispit.

Literatura

J.W.S. Liu (2000). Real-Time Systems, Prentice Hall

N. Nissanke (1997). Realtime Systems, Prentice Hall

C.M. Krishna, K.G. Shin (1997). Real-time Systems, McGraw-Hill

A. Burns, A. Wellings (1996). Real-Time Systems and Programming Languages, Addison-Wesley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Embedded Real-Time Systems, Carnegie Mellon University
» Real-Time Systems Course in Undergraduate CS/CE Programs, IEEE & ACM Computing Curricula
» Real Time Systems, Royal Instutute of Technology Stockholm

Tehnička mehanika 34388

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Doc. dr. sc.
Nikola Švigir

Doc. dr. sc.
Damir Sumina

Opis predmeta

Statika krutog tijela; uvod, osnovni pojmovi i zakoni. Ravnoteža: uvjeti i jednadžbe ravnoteže. Fizikalne osnove trenja, vrste trenja, modeliranje trenja. Zadaci i metode nauke o čvrstoći, analiza naprezanja i deformacija pri osnom opterećenju, savijanju i uvijanju štapova. Kinematika čestice, kinematika krutog tijela. Osnovni zakoni dinamike sustava čestica, dinamika krutog tijela. Vibracije sustava. Uvod u analitičku mehaniku, Lagrangeove jednadžbe.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati statiku krutog tijela
2. Primijeniti uvjete ravnoteže
3. Razlikovati vrste trenja
4. Analizirati naprezanje i deformacije pri osnom opterećenju, savijanju i uvijanju
5. Analizirati kinematiku čestice i kinematiku krutog tijela
6. Analizirati dinamiku sustava čestica i krutog tijela
7. Analizirati mehaničke vibracije

Opće kompetencije

Razvijanje logičkog rasuđivanja i sustavno poticanje studenata na razmišljanje pri rješavanju problematike dinamike komponenata mehaničkog sustava

Oblici nastave

» Predavanja
  » Tjedno 2 sata.
» Provjere znanja
  » Jedan međuispit.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	40 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		35 %		
Ispit: Pismeni			40 %	60 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Statika krutog tijela: uvod osnovni pojmovi i zakoni.
2. Ravnoteža: uvjeti i jednadžbe ravnoteže.
3. Fizikalne osnove trenja, vrste trenja, modeliranje trenja.
4. Zadaci i metode nauke o čvrstoći, analiza naprezanja i deformacija.
5. Opterećenje na vlak-tlak, naprezanje i deformacija.
6. Opterećenje na savijanje, naprezanje i deformacija.
7. Opterećenje na uvijanje, naprezanje i deformacija.
8. Međuispit.
9. Kinematika čestice.
10. Kinematika krutog tijela.
11. Dinamika čestice i sustava čestica.
12. Dinamika krutog tijela.
13. Vibracije sustava, slobodne vibracije s jednim stupnjem slobode gibanja.
14. Uvod u analitičku mehaniku, Lagrangeove jednadžbe.
15. Završni ispit.

Literatura

Milenko Stegić (1992). Tehnička mehanika, Sveučilište u Zagrebu

Stjepan Jecić (1989). Mehanika II (kinematika i dinamika), Tehnička knjiga

Ivo Alfirević (1989). Nauka o čvrstoći I, Tehnička knjiga

Osman Muftić (1983). Mehanika statika, Tehnička knjiga

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Technische Mechanik, ETH Zurich
» Mechanical Engineering, MIT

Tehnika visokog napona

86530

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	39
Auditorne vježbe	6
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	68
Vrlo dobar (4)	79
Izvrstan (5)	87

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ivo Uglešić

Opis predmeta

Osnovne definicije i primjene visokoga napona. Analitički postupci i numeričke metode proračuna električnog polja. Materijali u električnom polju; dielektrični gubici i polarizacija. Elektromagnetsko polje u blizini viskonaponskih dalekovoda i postrojenja. Plinovi kao izolatori; ionizacija i deionizacija, električni proboj. Pašenov zakon. Nastanak i efekti izmjenične i impulsne korone. Karakteristike električnog luka u prekidačima; gašenje luka. Tekući izolatori; teorija električnog proboja, dielektrična čvrstoća. Kruti dielektrici; električni, termički i elektromehanički proboj. Parcijalna izbijanja. Proizvodnja visokih napona. Mjerenje visokih napona. Visokonaponska ispitivanja. Koordinacija izolacije u visokonaponskim sustavima.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Imenovati i razlikovati elemente EES-a koji se koriste pri prijenosu EE na visokom naponu
2. Definirati i opisati način proizvodnje i mjerenja visokog napona
3. Grupirati i dati primjere izolacije na visokom naponu
4. Opisati različite procese koji dovode do proboja VN izolacije
5. Definirati koordinaciju izolacije i navesti nazivne i ispitne napone za pojedine naponske razine
6. Identificirati i klasificirati vrste prenapona koji se javljaju u EES-u
7. Opisati nastanak i propagaciju putnih valova

Opće kompetencije

Upoznavanje s tehnologijom izolacionih materijala, ispitnih postupaka i suvremenih metoda praćenja izolacionih sustava u pogonu.

Oblici nastave

» Predavanja
» Auditorne vježbe
  » Vježbe će se održavati u 8. i 15. tjednu nastave.
» Pokusi na predavanjima

» Konzultacije
» E-učenje
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	40 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			60 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Napomena / komentar:
Za pristupanje usmenom dijelu završnog ispita potrebno je sakupiti 42 boda iz domaćih zadaća, međuispita i pismenog dijela završnog ispita.

Tjedni plan nastave

1. Osnovne definicije. Proizvodnja visokih napona. Ispitni transformatori za visoke izmjenična napone, kaskadni spoj. Mjerenje visokih napona. Djelitelji napona, mjerni transformatori i kuglasta iskrišta. Primjena visokog napona u industriji i prijenosu električne energije.
2. Električno polje - analitički postupci rješavanja. Procesi ionizacije i deionizacije u plinovima. Nastanak i učinci izmjenične i impulsne korone.
3. Materijali u električnom polju; dielektrični gubici i polarizacija. Rad pod naponom.
4. Numeričke metode proračuna električnog polja. Elektromagnetsko polje u blizini viskonaponskih dalekovoda i postrojenja.
5. Kruti dielektrici. Električni, termički i elektromehanički proboj krutih dielektrika. Parcijalna izbijanja. Tekući izolatori, teorija električnog proboja. Dielektrična čvrstoća tekućih dielektrika.
6. Plinovi kao izolacioni mediji. Električni proboj. Električni luk u prekidačima; karakteristike i gašenje luka.
7. Priprema za međuispit.
8. Međuispit.
9. Pašenov zakon. Proboj u homohenom i nehomogenom električnom polju.
10. Proizvodnja visokih istosmjernih napona, elektrostatski generator. Proizvodnja impulsnih napona, udarni generator. Teslin transformator
11. Koordinacija izolacije u visokonaponskim sustavima. Privremeni prenaponi.
12. Sklopni prenaponi. Fizikalna osnova udara munje.
13. Sustav za praćenje atmosferskih pražnjenja. Elektrogeometrijski model. Plinom izolirana postrojenja.
14. Odvodnici prenapona.
15. Putni valovi. Priprema za ispit

Literatura

E. Kuffel, W.S. Zaengl, J. Kuffel (2001). High-Voltage Engineering: Fundamentals, Butterworth-Heinemann

Mazen Abdel-Salam (2000). High-Voltage Engineering, Marcel Dekker

M. S. Naidu, V. Kamaraju (2000). High- Voltage Engineering, Mc Graww-Hill

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Hochspannungstechnik, ETH Zurich
» High-Voltage Technology I, RWTH Aachen
» Hochspannungstechnik, TU Munchen

Tehnologije elektroničkog poslovanja 34379

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Damir Pintar	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Zoran Skočir

Prof. dr. sc. Boris Vrdoljak

Doc. dr. sc. Marko Banek

Opis predmeta

Osnovni koncepti elektroničkog poslovanja: definicije pojmova, područje i tipovi elektroničkog poslovanja. Povijesni pregled razvoja elektroničkog poslovanja. Standard EDI. Uloga Interneta u elektroničkom poslovanju. ebXML koncept elektroničkog poslovanja. Ontologija poslovnih modela. Modeliranje i automatizacija poslovnih procesa. Poslovni dokumenti i poslovna komunikacija. Uloga standardiziranih poslovnih registara. Elementi i princip korištenja otvorenih tehnologija u elektroničkom poslovanju (Java, XML, SOAP, BPEL, Web usluge). Sigurnost elektroničkog poslovanja. Primjena poslovne inteligencije u elektroničkom poslovanju. Studijski primjeri implementacije elektroničkog poslovanja.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati temeljne pojmove i načela elektroničkog poslovanja.
2. Objasniti tehnologije elektroničkog poslovanja
3. Razvijati aplikacije za elektroničko poslovanje
4. Kreirati poslovne dokumente (XML).
5. Koristiti otvorene tehnologije u elektroničkom poslovanju.
6. Upotrebljavati alate za poslovnu inteligenciju.

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za razumijevanje problematike elektroničkog poslovanja. Studenti će biti sposobni objasniti tehnologije elektroničkog poslovanja i svoje spoznaje primjeniti na razvoju aplikacija za elektroničko poslovanje.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije

» Ostalo
» domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	0 %	15 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			0 %	50 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u elektroničko poslovanje. Definicija i osnove elektroničkog poslovanja. B2B (Business-to-Business) i B2C (Business-to-Customer) tipovi elektroničkog poslovanja.
2. XML, XML Schema, XML Namespaces, XSLT.
3. Primjena otvorene programske podrške pisane jezikom Java za XML, XML Schemu i XSLT.
4. Uslužno orijentirana arhitektura (SOA).
5. Usluge Weba. Tehnička izvedba usluga Weba. Primjeri iz prakse.
6. 1. međuispit
7. Preslikavanje klasičnog poslovanja u elektroničku domenu: sustavi ERP (Enterprise Resource Planning). Povijest elektroničkog poslovanja. Norma EDI. Norma ebXML.
8. Upravljanje uslužno orijentiranom arhitekturom. Standardizirani poslovni registri.
9. Dobavni lanac: poslovni procesi.
10. Dobavni lanac: elektronički dokumenti i infrastruktura. Norme i njihova interoperabilnost.
11. 2. međuispit
12. Enkripcija podataka i digitalni potpis. Infrastruktura javnog ključa. Sigurnost u elektroničkom poslovanju.
13. Kartična naplata u elektroničkoj trgovini.
14. Primjena dubinske analize podataka u elektroničkom poslovanju.
15. Strategije stvaranja globalnog sustava elektroničkog poslovanja. Orijentacija prema malim i srednjim tvrtkama. Studijski primjer uključenja tvrtke u sustav elektroničkog poslovanja.

Literatura

Michael P. Papazoglou, Pieter Ribbers (2006). E-Business: Organizational and Technical Foundation, Wiley and Sons

Weidong Kou (urednik) (2003). Payment Technologies for E-Commerce, Springer-Verlag

Thomas Erl (2005). Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology and Design, Prentice-Hall

Thomas Erl (2004). Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice-Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Fundamentals of Digital Business Strategy, MIT
» Supply Chain management (MS&E 262), Stanford
» e-business, EPFL Lausanne

Teorija električnih strojeva i transformatora 86532

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Auditorne vježbe	12
Izvodač vježbi	
Stjepan Stipetić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zlatko Maljković

Prof. dr. sc.
Damir Žarko

Opis predmeta

Uvod u opću teoriju električnih strojeva. Model općeg električnog stroja. Uvjeti za elektromehaničku pretvorbu. Transformacija koordinata, metoda simetričnih komponenata. Dvoosna teorija električnih strojeva. Energetski transformatori i prigušnice. Nadomjesne električke sheme i matematički modeli energetskih transformatora. Stacionarna stanja i prijelazne pojave u transformatoru. Modeliranje kolektorskih strojeva. Matematički modeli izmjeničnih električnih strojeva izvedeni iz opće teorije. Prilagodba matematičkog modela za simuliranje na računalu. Nesimetrični uvjeti rada električnih strojeva

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati osnovne dijelove električnih rotacijskih strojeva i transformatora
2. Razlikovati statičke i dinamičke parametre strojeva
3. Izvesti osnovne matematičke forme prema općoj teoriji strojeva
4. Upotrijebiti opći model stroja za razne vrste električnih strojeva
5. Pokazati najnovije trendove u izgradnji električnih strojeva i transformatora
6. Analizirati utjecaj parametara strojeva na dinamičko ponašanje
7. Povezati ponašanje dinamičkih pojava s veličinama parametara

Opće kompetencije

Temeljito poznavanje teorije električnih strojeva i transformatora. Osposobljenost za rješavanje kompleksnih problema električnih strojeva u stacionarnim i dinamičkim stanjima, kao elemenata elektroenergetskog sustava ili industrijskog postrojenja. Sposobnost određivanja parametara za matematičke modele transformatora i rotacijskih strojeva.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se odvijaju u dva ciklusa, u prvom 7 tjedana po 3 sata i u drugom 6 tjedana po 3 sata.

» Auditorne vježbe
  » Auditorne vježbe se odvijaju u prvom i drugom ciklusu svaki drugi tjedan po 2 sata (6*2)
» Konzultacije
  » Moguće su poslije svakog predavanja i auditornih vježbi
» Stručni posjeti
  » 1. Končar - Energetski transformatori 2. Končar - Distributivni i specijalni transfotmatori 3. Končar - Mjerni transformatori 4. Končar - Generatori i motori

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	50 %	6 %	0 %	6 %
Prisutnost	50 %	4 %	50 %	4 %
Međuispit: Pismeni	40 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	35 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				30 %

Napomena / komentar:
Prisutnost se boduje samo za stručne posjete

Tjedni plan nastave

1. Transformatori: izvedbe namota i jezgre, nadomjese sheme. karaktristike, pralelni rad, gubici i korisnost, norme.
2. Rotacijski električni strojevi: izvedbe izmjeničnih i istosmjernih motora i generatora, karakteristike, norme.
3. Uvod u opću teoriju električnih strojeva. Uvjeti za elektromehaničku pretvorbu energije.
4. Namoti stroja, protjecanje u zračnom rasporu, proračun induktiviteta u konstatnom i promjenjivom zračnom rasporu
5. Magnetski krugovi transformatora i rotacijskih strojeva
6. Transformacija koordinata, koordinatni sustavi različitih brzina vrtnje. Rezultirajući vektori protjecanja, struja ulančenih magnetskih tokova i napona.
7. Dvoosna teorija električnih strojeva. Transformacija varijabli. Naponske jednadžbe stroja u dvoosnom modelu.
8. Međuispit
9. Matematički modeli energetskih transformatora
10. Matematički model kolektorskog stroja.
11. Matematički model sinkronog stroja
12. Matematički model asinkronog stroja
13. Određivanje parametara za matematičke modele transformatora i rotacijskih strojeva
14. Svođenje jednadžbi modela na oblik pogodan za simulaciju na računalu. Primjena modela za simulaciju stacionarnih i dinamičkih režima rada električnih strojeva.
15. Završni ispit

Literatura

Harlow, James H. (2001). Transformers, CRC Press LLC

M.Jadrić, B.Frančić (2004). Dinamika električnih strojeva, Graphis, Zagreb

P. Vas (1992). Electrical Machines and Drives, Clarendon Press - Oxford

Z.Sirotić, Z.Maljković (1996). Sinkroni strojevi, Element, Zagreb

R.Wolf (1995). Osnove električnih strojeva, Školska knjiga

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Electrical Machines I & II, RWTH Aachen
» Elektrische Maschinen, TU Berlin
» TRANSIENT BEHAVIOUR OF ELECTRICAL MACHINES, EPFL Lausanne

Teorija estimacije 34363

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Nedjeljko Perić

Prof. dr. sc.
Ivan Petrović

Doc. dr. sc.
Mario Vašak

Opis predmeta

Obrađuju se metode estimacije modela sustava (identifikacija sustava) i metode estimacije stanja sustava. Identifikacija sustava na temelju determinističkih pobudnih signala. Neparametarske metode identifikacije sustava u vremenskom i frekvencijskom području. Estimacija parametara modela sustava: metoda najmanjih kvadrata, metoda pomoćnih varijabli, metoda maksimalne vjerojatnosti. Odabir strukture modela i vrednovanje identificiranog modela. Estimacija stanja determinističkih sustava. Estimacija stanja stohastičkih sustava: linearni i nelienarni Kalmanovi filtri. Istodobna estimacija stanja i parametara sustava. Primjeri primjene tehnika estimacije u upravljanju sustavima, otkrivanju kvarova u sustavima, obradbi signala i sl.

Vrsta predmeta

» Automatika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti osnove teorije vjerojatnosti u identifikaciji i estimaciji stanja sustava
2. Objasniti načine primjene neparametarskih postupaka identifikacije sustava i prikladnost njihove primjene u odgovarajućem sustavskom okruženju
3. Kombinirati alate za provedbu neparametarskih postupaka identifikacije i validacije dobivenih modela sustava
4. Objasniti načine primjene parametarskih postupaka identifikacije sustava i prikladnost njihove primjene u odgovarajućem sustavskom okruženju
5. Kombinirati alate za provedbu parametarskih postupaka identifikacije i validacije dobivenih modela sustava
6. Dizajnirati estimator stanja linearnih determinističkih i stohastičkih sustava
7. Primijeniti Kalmanov filtar u raznim inačicama za estimaciju stanja i parametara sustava
8. Modificirati jednadžbe Kalmanova filtra prema ograničenjima sustava i impelmentacije

Opće kompetencije

Osposobljenost za identifikaciju matematičkih modela dinamičkih sustava te za projektiranje estimatora varijabli stanja i estimatora parametara sustava. Dodatno, studenti stječu praktične vještine za primjenu ovih metoda u raznim poljima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Po dogovoru.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	8 %	50 %	8 %
Međuispit: Pismeni	30 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	30 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		12 %		
Ispit: Pismeni			50 %	80 %
Ispit: Usmeni				12 %

Napomena / komentar:
Kod ispitnog roka prag od 50% odnosi se kumulativno na zbroj bodova iz domaćih zadaća i pismenog dijela ispita.

Tjedni plan nastave

1. Predavanje 00 -- Organizacija i administracija predmeta; Predavanje 01 -- Uvod -- pregled gradiva i motivacija; Predavanje 02 -- Kratki pregled: teorija vjerojatnosti, slučajni procesi (3 školska sata)
2. Predavanje 02 -- Kratki pregled: teorija vjerojatnosti, slučajni procesi (nastavak) Predavanje 03 -- Neparametarski postupci identifikacije (identifikacija pomoću Fourierove analize i korelacijska analiza) (4 školska sata)
3. Predavanje 03 -- Neparametarski postupci identifikacije -- nastavak (korelacijska analiza) (4 školska sata)
4. Predavanje 04 -- Parametarski postupci identifikacije (parametarski modeli i metoda najmanjih kvadrata) (4 školska sata)
5. Predavanje 04 -- Parametarski postupci identifikacije -- nastavak (metoda pomoćnih varijabli, metoda maksimalne sličnosti, korištenje faktora zaboravljanja u identifikaciji) (4 školska sata)
6. Predavanje 05 -- Praktični aspekti pri identifikaciji sustava; Predavanje 06 -- Odabir strukture modela i validacija modela (4 školska sata)
7. Rješavanje teorijskih i numeričkih zadataka iz identifikacije sustava kao priprema za međuispit (2 školska sata)
8. Međuispit
9. Predavanje 07 -- Kratki uvod u estimaciju stanja i Estimacija stanja determinističkih linearnih sustava (4 školska sata)

10. Predavanje 08 -- Diskretni Kalmanov filtar (4 školska sata). Propagacija stanja i kovarijance. Izvod diskretnog Kalmanova filtra. Svojstva Kalmanova filtra. Jednokoračni zapis Kalmanovih jednadžbi. Alternativni izrazi za propagaciju kovarijance. Problemi s divergencijom Kalmanova filtra.
11. Predavanje 09 -- Kontinuirani i nelinearni oblici Kalmanova filtra (4 školska sata). Kontinuirani linearizirani Kalmanov filtar. Prošireni Kalmanov filtar. Iterativni prošireni Kalmanov filtar. Prošireni Kalmanov filtar drugog reda. Otežani zbroj više Kalmanovih filtara. Primjena Kalmanova filtra za estimaciju parametara
12. Predavanje 10 -- Izvedbeni oblici Kalmanova filtra (4 školska sata). Sekvencijalni Kalmanov filtar. Informacijski filtar. Ustaljeni Kalmanov filtar. Alfa-beta i Alfa-beta-gama filtar.
13. Predavanje 11 -- Neki dodatni aspekti u primjeni Kalmanovih filtara (2 školska sata). Provjera performansi Kalmanova filtra. Kalmanov filtar za estimaciju stanja sustava s međukoreliranim procesnim i mjernim šumovima. Kalmanov filtar za estimaciju stanja sustava s obojenim procesnim i mjernim šumovima.
14. Rješavanje teorijskih i numerički zadatci iz estimacije stanja sustava kao priprema za završni ispit (2 školska sata)
15. Završni ispit.

Literatura

Perić, N., Petrović, I (2005). Identifikacija procesa-predavanja, Skripta, FER, Zagreb

Ljung, L. (1998). System Identification - Theory for the User (2nd Edition), Prentice-Hall

Haykin, S. (Editor) (2001). Kalman Filtering and Neural Networks, John Wiley & Sons

Gustafsson, F. (2001). Adaptive Filtering and Change Detection, John Wiley & Sons

Dan Simon (2006). Optimal State Estimation - Kalman, Hinf, and Nonlinear Approaches, John Wiley & Sons, Inc.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» System Identification, Lund University
» Estimation Theory, EPFL Lausanne

Teorija grafova 34560

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	45
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc. Mario-Osvin Pavčević

Opis predmeta

Prikazuju se glavni problemi teorije grafova i usmjerenih grafova, te daju njihova teoretska i algoritamska rješenja. Oni uključuju probleme faktorizacije grafova, problem planarnosti, sparivanja, problem nalaženja maksimalnog toka, usmjerivosti, kao i probleme obojivosti. Dat će se uvod u teoriju slučajnih grafova.

Vrsta predmeta

- Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)
- Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Modelirati probleme pomoću grafova
2. Dokazivati činjenice o strukturi grafova
3. Razumjeti i kreirati algoritme na grafovima
4. Razlikovati vrijednosti teoretskog i algoritamskog rješenja zadanog problema

5. Dokazivati algoritme na grafovima
6. Razumjeti pročitati složenije članke iz teorije grafova

Opće kompetencije

Modeliranje pomoću diskretnih matematičkih struktura, posebice pomoću grafova, te rješavanje tako izmodeliranih problema. Razvijanje tehnika promišljanja i dokazivanja tvrdnji i tehnika kreiranja, analiziranja, testiranja i dokazivanja algoritama na grafovima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
  » Jednom tjedno.
» Programske vježbe
  » izrađivat će se individualno kod kuće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			45 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Pojam grafa. Repetitorij temeljnih pojmova. Glavni primjeri.
2. Faktorizacije grafova. 1-faktori. Turniri.
3. Planarnost. Eulerova formula. Teorem Kuratowskog.
4. Grafovi na drugim plohama. Dualni grafovi. Beskonačni grafovi.
5. Algoritmi za ispitivanje planarnosti.
6. Ramseyeva teorija.
7. Bojanje vrhova grafa. Brooksov teorem. Bojanje karata.
8. Bojanje bridova. Kromatski polinomi.
9. Usmjereni grafovi. Usmjerivost. Eulerovski digrafovi. Kritični put.
10. Turniri digrafova. Diskretni Markovljevi lanci.
11. Sparivanja. Ženidbeni problem.
12. Teorija transverzala. Primjena na latinske kvadrate. Mengerov teorem.
13. Transportne mreže. Maksimalni protok. Algoritmi za nalaženje maksimalnog protoka.
14. Slučajni grafovi. Jednostavna svojstva gotovo svih grafova.
15. Završni ispit i usmena predaja praktičnih zadataka na računalu.

Literatura

R. J. Wilson (1999). Introduction to Graph Theory, Pearson Education Ltd.

B. Bollobas (1998). Modern Graph Theory, Springer

G. Chartrand and L. Lesniak (2005). Graphs and Digraphs, Chapman & Hall / CRC

D. Veljan (2001). Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam

W. D. Wallis (2000). A Beginners Guide to Graph Theory, Birkhäuser

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Graphentheorie und Kombinatorik, TU Wien
» Diskrete Strukturen II, TU Munchen
» Graph theory, Carnegie Mellon University

Teorija mjerenja

86533

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	40
Auditorne vježbe	5
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	73
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Damir Ilić

Opis predmeta

Mjerni podatci (Data Measurement). Područja: praćenje (monitoring), istraživanje i razvoj, mjerne primjene, upravljanje procesima. DMS (Data Measurement System): definicija, struktura, vanjska i unutrašnja ograničenja, klasifikacija prema informaciji i energiji. Eksperiment. Temeljne postavke i pojmovi (zahtjevi, ograničenja, ponovljivost). Provedba eksperimenta i zapisi. Mjerna nesigurnosti (doprinosi, nezavisne i zavisne ulazne veličine). Korelirane i nekorelirane veličine. Efektivni stupanj slobode i razina pouzdanosti. Primjeri računanja mjerne nesigurnosti različitih mjernih metoda. Račun izjednačenja pogrješaka. Izravna mjerenja i težinski faktori. Posredno mjerene veličine. Težinske nadomjesne funkcije i nesigurnosti nepoznanica. Primjena matrica u računu izjednačenja. Nesigurnost procijenjene vrijednosti. Uvjetna mjerenja i uvjetne jednadžbe. Određivanje popravaka. Primjeri računanja.Matematički model mjerene veličine. Parametri realnih mjerenja (konačna rezolucija, histereza, aritmetika konačne preciznosti, neispravljene vrijednosti). .Mjerni rezultati. Odbacivanje rezultata prema Chauvenet-ovom kriteriju.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Navesti različite doprinose mjernoj nesigurnosti
2. Izračunati mjernu nesigurnost za nekoreliralne veličine
3. Koristiti Gaussovu razdiobu za određivanje proširene nesigurnosti
4. Analizirati posredna i uvjetna opažanja
5. Kreirati vlastite algoritme za računanje regresijskih funkcija
6. Ocijeniti različite pristupe u analizi mjernih rezultata

Opće kompetencije

Predmet je usmjeren na razumijevanje teorije mjerenja te osnovnog pristupa u analizi mjernih rezultata te računanju parametara i procijenjenih vrijednosti težinskih funkcija. Studenti će biti sposobni analizirati rezultate mjerenja provedenih u stvarnim uvjetima i provesti potrebna računanja kako bi se odredila vrijednost koja najbolje opisuje pravu vrijednost mjerenja i pripadnu nesigurnost.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe
  » Predviđeno je da se provode u okviru satnice predavanja.
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	30 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			40 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Mjerni podatci (Data Measurement). Područja: praćenje (monitoring), istraživanje i razvoj, mjerne primjene, upravljanje procesima. Uvod u analizu mjernih podataka.
2. DMS (Data Measurement System): definicija, struktura, vanjska i unutrašnja ograničenja, klasifikacija prema informaciji i energiji. Eksperiment. Temeljne postavke i pojmovi (zahtjevi, ograničenja, ponovljivost). Provedba eksperimenta i zapisi.
3. Matematički model mjerene veličine. Mjerna nesigurnosti - koncept i doprinosi.
4. Korelirane i nekorelirane veličine. Efektivni stupanj slobode i razina pouzdanosti.
5. Račun izjednačenja pogrješaka. Izravna mjerenja i težinski faktori.
6. Laboratorijske mjerne metode i primjeri određivanja mjerne nesigurnosti.
7. Međulaboratorijske usporedbe i referentne vrijednosti.
8. Međuispit.
9. Posredno mjerene veličine. Težinske nadomjesne funkcije i nesigurnosti nepoznanica. Primjena matrica u računu izjednačenja. Nesigurnost procijenjene vrijednosti.
10. Uvjetna mjerenja i uvjetne jednadžbe. Određivanje popravaka.
11. Statističke funkcije i programski alati.
12. Comparison of different measurement series and analysis of variance (ANOVA methods).
13. Parametri realnih mjerenja (konačna rezolucija, histereza, aritmetika konačne preciznosti, neispravljene vrijednosti). Odbacivanje rezultata prema Chauvenet-ovom kriteriju.
14. Napredne tehnike u analizi mjernih rezultata.
15. Završni ispit

Literatura

D.C. Montgomery (2000). Design and Analysis of Experiments (5th Edition), Wiley

B.E. Cooper (1975). Statistics for experimentalists, Pergamon Press, Oxford

V. Bego (1966). Mjerna tehnika (Pogreške električnih mjerenja), Sveučilište u Zagrebu

J.R. Taylor (1997). An introduction to error analysis, University Science Books, Sausalito, CA

N. Čubranić (1967). Teorija pogrešaka s računom izjednačenja, Tehnička knjiga

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Basic Measurement Systems, University of Twente
» Concepts in Computing with Data, University of California Berkeley

Teorija prometa 34460

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Preduvjeti	
Informacijske mreže	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mladen Kos

Opis predmeta

Teorije čekanja i posluživanja - primjene na mreže i informacijski promet u mrežama. Markovljevi procesi: osnovni modeli telekomunikacijskog prometa. Osnovni Markovljevi modeli. Mreže s gubicima, numeričke metode za analizu mreža s gubicima. Mreže redova, numeričko rješavanje. Analiza sustava posluživanja. Modeliranje mrežnog prometa. Modeliranje govornog i video prometa. Alati za prometnu analizu telekomunikacijskih mreža.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Identificirati karakteristike sustava posluživanja
2. Objasniti modele i metode analize sustava posluživanja u komunikacijskim sustavima i mrežama
3. Primijeniti jednostavnije postupke iz teorije prometa na analizu komunikacijskih mreža
4. Analizirati performanse informacijskih i komunikacijskih sustava
5. Objasniti fenomene u različitim područjima primjene teorije posluživanja
6. Procijeniti i izračunati performanse nekog informacijskog i komunikaciskog sustav

Opće kompetencije

Studenti će steći temeljna znanja o informacijskom prometu, modelima i postupcima analize mreža, te modeliranju mrežnog prometa, a posebice govornog i video prometa.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je u dva nastavna ciklusa. Prvi nastavni ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadrži 6 tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem o 3 školska sata.

» Provjere znanja
  » Održava se međuispit u 8. tjednu nastave i završni ispit u 15. tjednu nastave.
» Konzultacije
  » Održavaju se u terminima nakon predavanja.
» Seminari
  » Izrada projektnog zadatka i prezentacija.
» Stjecanje vještina
  » Studenti samostalno rješavaju praktični programski zadatak u oviru seminara/projekta

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	0 %	15 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Markovljevi procesi: osnovni modeli telekomunikacijskog prometa. Diskretni Markovljevi lanci. Kontinuirani Markovljevi lanci. Proces rađanja i umiranja. Numeričke metode, proračun stacionarnih vjerojatnosti, jednadžbe globalne i lokalne ravnoteže.
2. Osnovni Markovljevi modeli. Reverzibilnost i Burkeov teorem. Proračuni za sustave M/M/1, M/M/m, M/M/1/k, M/M/m/k, M/M/m/m. Primjena Littleovog teorema.
3. Mreže s gubicima. Erlangov model, Engsetov model, višeuslužne mreže s gubicima, Kaufman-Robertsova rekurzija.
4. Numeričke metode za analizu mreža s gubicima. Jagermanova aproksimacija, Labourdette-Hartova UAA aproksimacija, aproksimacija reduciranim tokom, Kellyeva i Pascalova aproksimacija.
5. Modeliranje telekomunikacijskog prometa pomoću računala. Modeliranje prometa temeljem Markovljevih lanaca, modeliranje telefonskog prometa po Erlangu i Engsetu, modeliranje prometa s jakom vremenskom ovisnošću. Alati za prometnu analizu telekomunikacijskih mreža. NS3 simulator, OPNET simulator i dr.
6. Mreže redova čekanja. Otvorene i zatvorene mreže, produktni oblik i Jacksonov teorem, jednadžbe lokalne i globalne ravnoteže, BCMP poopćenje.
7. Numeričko rješavanje poslužiteljskih mreža. Konvolucijski algoritmi za zatvorene mreže, MVA, aproksimacijski i simulacijski postupci.
8. Provjera znanja (međuispit).
9. Analiza M/GI/1 i GI/M/1 sustava posluživanja. Pojam usađenog Markovljevog lanca i primjena na M/GI/1 i GI/M/1 sustave posluživanja.
10. M/GI/1 sustavi s prioritetima. Analiza sustava s LCFS disciplinom posluživanja i prekidom posluživanja, sustav posluživanja s HOL disciplinom posluživanja, sustavi sa statičkim prioritetima.

11. Modeliranje mrežnog prometa (1). Vremenski kontinuirani i diskretni modeli: Poissonov proces, deterministički i Bernoullijev proces, modulirani procesi, opći prekidni i komutirani procesi, regresivni modeli, fluidni modeli, ARMA modeli.
12. Modeliranje mrežnog prometa (2). Samosličnost u realnim paketskim mrežama, samoslični stohastički proces, Hurstov parametar, fizikalni temelji samosličnosti, podeksponencijalne razdiobe, centralni granični teorem za razdiobe s beskonačnim varijancama, a-stabilna razdioba.
13. Modeliranje mrežnog prometa (3). Analiza realnog prometa i određivanje razine samosličnosti, Whittleov procjenitelj, fraktalni prometni modeli: frakcionalni Brownov šum, frakcionalni ARIMA.
14. Modeliranje govornog i video prometa. Modeli govornog prometa temeljeni na diskretnim i kontinuiranim Markovljevim lancima; autoregresivni, Markovljevi, TES (Transform-Expand-Sample) i samoslični modeli video prometa.
15. Provjera znanja (završni ispit).

Literatura

L. Kleinrock (1975). Queuing Systems, Volume 1: Theory, Wiley, New York

D. Gross, J.F. Shortle, J.M. Thompson, C.M. Harris (2008). Fundamentals of Queueing Theory, 4th ed., Wiley, New York

J.N. Daigle (2005). Queuing Theory with Applications to Packet Telecommunication Springer, Springer

H. Kobayashi, B.L. Mark (2009). System Modeling and Analysis: Foundations of System Performance Evaluation, Pearson-Prentice Hall

T.G. Robertazzi (2000). Computer Nertworks and Systems: Queueing Theory and Performance Evaluation?, 3rd ed., Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Queuing Theory and Teletraffic Systems, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Performance analysis of communication networks, University of Twente
» Evaluation de performance/Performance Evaluation, EPFL Lausanne
» Queuing Systems and Networks, Stanford
» Queuing Systems, University of California Berkeley
» Queuing Systems Theory, UCLA

Tržište električne energije 86534

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Auditorne vježbe	15
Izvodači vježbi	
Darjan Bošnjak, dipl. ing.	
Hrvoje Pandžić, dipl. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Igor Kuzle

Opis predmeta

Restrukturiranje elektroenergetskog sektora (organizacijske strukture prije i nakon restrukturiranja). Primjena klasične ekonomske teorije na elektroenergetski sustav (liberalizacija, deregulacija, reregulacija, privatizacija). Različite strukture i organizacije tržišta (veleprodajno, kratkoročno, dugoročno, terminsko, uravnotežavajuće, bilateralno. Tržište električne energije i tržište pomoćnim uslugama sustava. Burza električne energije. Osnove aukcijskog mehanizma. Operator sustava (minimalistički i maksimalistički model). Vrste troškova (granični, oportunitetni, naslijeđeni, varijabilni, ukupni?). Utjecaj pomoćnih usluga EES-a na cijenu električne energije. Problemi određivanja načina mjerenja i naplate pomoćnih usluga sustava u novonastalim uvjetima. Mandatorne i komercijalne usluge. Tržišna moć. Zagušenja u prijenosu električne energije kao posljedica tržišnih transakcija.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati najvažnije pojmove iz područja tržišta električne energije
2. Razlikovati okomito i horizontalno organiziranu elektroprivrednu kompaniju
3. Nabrojati i opisati tržišne, regulirane i potencijalno tržišne djelatnosti
4. Objasniti različite strukture i organizacije tržišta
5. Nabrojati subjekte i opisati njihovu ulogu u tržišnom okruženju
6. Opisati funkcioniranje tržišta pomoćnim uslugama sustava
7. Objasniti pojavu tržišne moći
8. Argumentirati utjecaj zagušenja na cijene električne energije

Opće kompetencije

Razumijevanje novog ustroja elektroenergetskih kompanija. Znanja o ulozi i važnosti operatora sustava u uvjetima otvorenog tržišta. Razumjevanje veze između organizacije tržišta pomoćnim uslugama sustava i osiguranja stabilnog i sigurnog pogona elektroenergetskog sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Dva sata tjedno.
» Provjere znanja
  » Kontinuirano: jedan međuispit, završni ispit (sastoji se od pisanog i usmenog dijela) i dvije kratke provjere tijekom semestra. Klasični ispit: sastoji se pisanog i usmenog dijela. Bodovi ostvareni na kratkim provjerama znanja računaju se za konačnu ocjenu.
» Auditorne vježbe
  » Jedan sat tjedno.
» Konzultacije
  » Pomoć pri izradi seminara.
» Seminari
  » Seminar.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	8 %	50 %	8 %
Seminar/Projekt	0 %	12 %	50 %	12 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				20 %

Napomena / komentar:
Bodovi ostavreni na Kratkim provjerama znanja i Seminaru priznat će se na klasičnom ispitu.

Tjedni plan nastave

1. Vertikalna organizacija elektroenergetskih kompanija. Razdvajanje. Naslijeđeni troškovi. Ciljevi i modeli restrukturiranja. Horizontalna organizacija.
2. Regulirane djelatnosti. Aktivnosti otvorene tržišnom natjecanju. Prirodni monopol. Električna energija kao roba.
3. Vrste tržišta. Različite strukture i organizacije tržišta. Subjekti na tržištu. Tržište električne energije i tržište pomoćnim uslugama sustava. Povjesni razvoj tržišta. Direktiva 96/92/EC i Direktiva 2004/54/EC. Razvoj tržišta u svijetu i susjednim zemljama.
4. Regulacija energetskih djelatnosti. Regulator. Obveze energetskog regulatora.
5. Operator sustava. Vrste operatora sustava (minimalistički i maksimalistički model). Operator prijenosnog sustava. Operator tržišta. Uloga, značaj i odgovornost operatora sustava.
6. Burza električne energije. Osnove aukcijskog mehanizma.
7. Vrste troškova. Definicija i uloga graničnih troškova. Oportunitetni trošak i način kompenzacije neisporučene energije. Varijabilni troškovi. Troškovi proizvodnje. Troškovi za neisporučenu energiju.

8. Pomoćne usluge sustava. Vrste pomoćnih usluga. Pomoćne usluge sustava u svijetu (FERC Uredba 888). Pomoćne usluge sustava u Europi. Mandatorne i komercijalne usluge. Troškovi pomoćnih usluga sustava.
9. Utjecaj pomoćnih usluga EES-a na cijenu električne energije. Problemi određivanja načina mjerenja i naplate pomoćnih usluga sustava u novonastalim uvjetima. Utjecaj uvođenja tržišta na razvoj i izbor uređaja za mjerenje i registraciju potrošnje električne energije.
10. Troškovi regulacije frekvencije. Troškovi regulacije napona. Troškovi pogonske i srednjoročne rezerve (spremna, rotirajuća, brzoupuštajuća, sporoupuštajuća). Troškovi praćenja opterećenja. Troškovi neravnoteže energije. Troškovi startanja iz beznaponskog stanja.
11. Tržišna moć. Herfindahl-Hirschman index (HHI). Koeficijent entropije (E).
12. Uvjeti korištenja mreža. Regulirani pristup treće strane mreži. Naknada za pristup mreži za proizvođače i/ili potrošače. Naknade troškova operatorima prijenosnog i distribucijskog sustava (mrežarine).
13. Zagušenja u prijenosu električne energije kao posljedica tržišnih transakcija. Troškovi zagušenja. Prijenosna moć (prethodno dodjeljena, raspoloživa, neto i ukupna-TTC). Zakup prijenosnih kapaciteta. Ograničenja prijenosa s obzirom na sigurnost-TRM. Pravila upravljanja međupodručnim zagušenjima i zagušenjima unutar nekog područja.
14. Uredba br. 1228/2003/EC o uvjetima pristupa mreži za prekograničnu razmjenu električne energije. 2.8. Izuzeće od primjene Uredbe. Naknade između operatora prijenosnih sustava. Dugoročnih prosječni inkrementalni troškovi.
15. Razvoj i organizacija tržišta električne enerije u Republici Hrvatskoj. Trenutno stanje. Energetski zakoni. Hrvatska energetska regulatorna agencija.

Literatura

S. Tešnjak, E. Banovac, I. Kuzle (2009). Tržište električne energije, Graphis, Zagreb, Hrvatska

M. Shahidehpour, M. Alomoush (2001). Restructured Electrical Power Systems, Marcel Dekker, Inc., New York, USA

S. Stoft (2002). Power System Economics - Designing Markets for Electricity, IEEE Press/John Wiley&Sons, New York, USA

G. Rothwell, T. Gomez (2003). Electricity Economics: Regulation and Deregulation, IEEE Press/John Wiley&Sons, New York, USA

B. Murray (1998). Electricity Markets ? Investment Performance and Analysis, John Wiley&Sons, New York, USA

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Operation of Restructured Power Systems, Chalmers University
» Economics of electricity and hydropower, TU Wien
» Power Economics in Liberalised Electricity Markets, RWTH Aachen
» Power Market I - Portfolio and Risk Management, ETH Zurich
» Power System Economics, Manchester University and UMIST
» Power systems restructuring and deregulation, EPFL Lausanne
» Engineering, Economics and Regulation of the Electric Power Sector, MIT
» Electricity Market Analysis, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Power market management, Chalmers University
» Energy modeling and analysis, TU Wien

Učinska elektronika 34575

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Željko Jakopović

Prof. dr. sc.
Viktor Šunde

Opis predmeta

Primjena učinske elektronike u lancu: proizvodnja, prijenos, razdioba i potrošnja električne energije. Osnovne elektroničke učinske pretvorbe: ispravljanje, izmjenjivanje, istosmjerna i izmjenična pretvorba. Modeliranje i simuliranje sustava učinske elektronike. Energetske i regulacijske karakteristike učinskih pretvarača: djelotvornost, djelotvornost pretvorbe, faktor snage. Primjena učinske elektronike u dopunskim izvorima električne energije. Štednja i poboljšanje kvalitete električne energije te očuvanje okoliša.

Vrsta predmeta

» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati rad elektroničkih učinskih pretvarača prema vrstama pretvorbe
2. Analizirati negativne učinke rada elektroničkih učinskih pretvarača na izvore i trošila
3. Usporediti svojstva pojedinih vrsta elektroničkih učinskih pretvarača
4. Analizirati složeni sustav učinskog pretvarača i njegove osnovne sastavne dijelove
5. Usporediti svojstva i uporabne karakteristike učinskih poluvodičkih ventila
6. Analizirati osnovne načine upravljanja elektroničkim učinskim pretvaračima

Opće kompetencije

Duboko razumijevanje problema i postupaka rješavanja problema u učinskoj elektronici, s primjenama u elektromotornim pogonima i elektroenergetskim sustavima. Razumijevanje metoda za uštedu energije i poboljšanje faktora snage korištenjem učinske elektronike.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz 2 nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus od 6 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja sastoje se od međuispita i završnog ispita na kojima se rješavaju numerički zadaci, te pisanja izvješća i seminara o provedenim laboratorijskim vježbama.
» Seminari
  » Tijekom semestra studenti izrađuju seminarski rad u kojem pokazuju teorijska znanja, znanje modeliranja i simulacije, te poznavanje rada u laboratoriju.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	30 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	70 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Područje učinske elektronike. Primjene učinske elektronike u elektrostrojarstvu i elektroenergetici.
2. Osnovni ventili, sklopke i pasivne komponente u učinskoj elektronici. Idealni, idealizirani i stvarni modeli.
3. Topologije i funkcije elektroničkih učinskih pretvarača. Razvoj topologija i usporedba karakteristika elektroničkih učinskih pretvarača. Načela rješavanja zadataka u učinskoj elektronici.
4. Osnovni sklopovi učinske elektronike. Idealni ispravljači i usmjerivači. Ispravljački i izmjenjivački način rada.
5. Komutacija. Učinski komutacije. Odabrana poglavlja ispravljačkih sklopova.
6. Istosmjerni pretvarači bez galvanskog odvajanja. Osnovni tipovi. Silazni, uzlazni i silazno-uzlazni. Neisprekidani i isprekidani način rada. Načela upravljanja. Naponsko i strujno upravljanje.
7. Istosmjerni pretvarači s galvanskim odvajanjem. Osnovni tipovi; izravni i neizravni istosmjerni pretvarač s galvanskim odvajanjem. Neisprekidani i isprekidani način rada. Pregled ostalih vrsta istosmjernih pretvarača.
8. Međuispit
9. Izmjenjivanje i izmjenjivači. Autonomni, rezonantni, te usmjerivači kao izmjenjivači.
10. Jednofazni i trofazni izmjenjivački sklopovi. Upravljanje sklopkama, modulacije. Sinusne i vektorske modulacije.
11. Izmjenični pretvarači. Izravni i neizravni. Ciklopretvarači i matrični pretvarači. Neizravni izmjenični pretvarači kao najčešća rješenja za upravljanje izmjeničnim elektromotornim pogonima.

12. Moderni učinski poluvodički ventili; IGBT, MOSFET i ostali. Detaljan pregled strukture, svojstava i karakteristika. Kataloški podaci učinskih poluvodičkih ventila i modula. Interpretacija i primjena kataloških podataka.
13. Zaštite učinskih poluvodičkih ventila. Prigušni članovi, osigurači i aktivna zaštita. Pobudni stupnjevi tiristora i tranzistora. Izračunavanje gubitaka na poluvodičkim ventilima, toplinski proračun učinskih poluvodičkih ventila.
14. Primjena učinske elektronike u području primjene obnovljivih izvora energije. Poboljšanje faktora snage. Upravljanje tokom snage između istosmjernog i izmjeničnog izvora.
15. Završni ispit

Literatura

J. Kassakian, M. Schlecht, G. Verghese (2000). Osnove energetske elektronike I. dio (prijevod), Graphis

D. W. Hart (1997). Introduction to Power Electronics, Prentice Hall

B. W. Williams (2006). Principles and Elements of Power Electronics, B. W. Williams

N. Mohan, T. Undeland, W. Robins (2004). Power Electronics: Converters, Applications and Design, Wiley

I. Flegar (2010). Elektronički energetski pretvarači, Kigen

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Leistungselektronik, ETH Zurich
» Power Electronics, MIT

Umrežavanje sadržaja 34446

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	30

Izvođač predavanja
Doc. dr. sc. Krešimir Pripužić

Preduvjeti
Raspodijeljeni sustavi

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Doc. dr. sc.
Ivana Podnar
Žarko

Opis predmeta

Pojam sadržaja kao reprezentacije informacije. Pojavni oblici sadržaja. Pregled usluga utemeljenih na raspodjeli i dostavi sadržaja. Mrežne osnove isporuke sadržaja. Usluga World-Wide Weba. Mreže za isporuku sadržaja i primjeri aplikacija. Interaktivne usluge razmjene sadržaja. Usluge razmjene poruka. Oblikovanje sadržaja: pristupačnost, uporabivost, personalizacija. Opis sadržaja, meta-podatkovni standardi. Semantički Web: pojam i elementi. Pretraživanje Weba. Društvene mreže.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojam mreže za isporuku sadržaja
2. Koristiti u praksi priručna posrednička spremišta
3. Analizirati raspodijeljene algoritme za isporuku sadržaja
4. Recenzirati rješenja za raspodijeljenu isporuku sadržaja
5. Klasificirati usluge za isporuku sadržaja
6. Ocijeniti konkretno rješenje za isporuku sadržaja

Opće kompetencije

Poznavanje modela i tehnologija usmjerenih ka naprednim umreženim informacijskim sustavima, od World-Wide Weba nove generacije do mreža za isporuku sadržaja. Sposobnost oblikovanja i programske izvedbe složenih mrežnih usluga zasnovanih na sadržaju.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je u dva nastavna ciklusa. Prvi nastavni ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita dok drugi ciklus sadrži 6 tjedana nastave i završni ispit. Nastava se provodi kroz 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 školska sata.
» Provjere znanja
  » Održava se međuispit u 8. tjednu nastave i završni ispit u 15 tjednu nastave.

» Konzultacije
» Konzultacije su organizirane u definiranom terminu u tjednima nastave.
» Stjecanje vještina
» Studenti samostalno rješavaju 3 praktična zadatka kroz domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	20 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				10 %

Tjedni plan nastave

1. Mrežne osnove isporuke sadržaja. Mreže za isporuku sadržaja: postojeća dostignuća, zahtjevi, arhitektura. Pregled usluga utemeljenih na raspodjeli i isporuci sadržaja.
2. Isporuka statičkog i dinamičkog sadržaja. Tehnike za replikaciju sadržaja i preusmjeravanje zahtjeva. Ustroj i konfiguracija priručnih spremišta.
3. Mreže za potporu strujanja višemedijskog sadržaja.
4. Mreže za isporuku sadržaja u pokretnom okruženju: protokoli, replikacija, studijski slučajevi.
5. IPTV: arhitektura, standardi, postojeća dostignuća.
6. Mreže s jednakopravnim sudionicima: arhitektura, algoritmi usmjeravanja, replikacija sadržaja, skalabilnost. Primjeri aplikacija.
7. Isporuka sadržaja u visoko-raspodijeljenim okruženjima. Dinamička organizacija posredničkih priručnih spremišta. Oblikovanje sadržaja: pristupačnost, uporabivost, personalizacija.
8. Provjera znanja (međuispit).
9. Semantički Web: pojam i elementi. Strukturiranje dokumenata. Opis Web resursa. Ontologije.
10. Pretraživanje Weba.
11. Interaktivne usluge razmjene sadržaja. Usluge razmjene poruka i prisutnosti.
12. Obrada toka podataka.
13. Društvene mreže.
14. Računarstvo u oblaku: usluge u oblaku.
15. Provjera znanja (završni ispit).

Literatura

Markus Hofmann, Leland R. Beaumont (2005). Content Networking: Architecture, Protocols, and Practice, Morgan Kaufmann

Rajkumar Buyya, Mukaddim Pathan, Athena Vakali (Eds.) (2008). Content Delivery Networks, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Grigoris Antoniou, Frank van Harmelen (2008). A Semantic Web Primer (2nd edition), The MIT Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Distributed Information Systems, EPFL Lausanne
» Web Service Engineering, TU Wien
» CS 263. Modern Distributed Systems:Internet Servic, Cambridge

Upravljanje elektromotornim pogonima 34362

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	45

Izvođači predavanja

Doc. dr. sc. Jadranko Matuško
Doc. dr. sc. Damir Sumina
Doc. dr. sc. Mario Vašak

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Ivan Petrović

Prof. dr. sc.
Fetah Kolonić

Opis predmeta

Dinamički modeli asinkronog motora i sinkronog motora s permanentnim magnetima (SMPM). Skalarno i vektorsko upravljanje asinkronim motorom, beskolektorski istosmjerni stroj. Strukture vektorskog upravljanja s naponskim i strujnim izmjenjivačem. Pulsno širinska i vektorska modulacija. Estimacija varijabli i parametara modela asinkronog stroja u vektorskom prikazu. Izravno upravljanje momentom i tokom asinkronog stroja. Upravljanje sinkronim motorom s permanentnim motor.
Elektromotorni pogoni sa složenim radnim mehanizmom - izraženi učinci torzije, trenja, zračnosti i promjenjivosti momenta tromosti. Ilustrativni primjeri. Modeliranje elastičnosti, trenja i zračnosti. Sinteza regulatora gibanja zasnovana na optimumu dvostrukog odnosa i na modulnom optimumu. Poboljšanje slijeđenja primjenom pretkompenzatora. Algoritmi za kompenzaciju utjecaja trenja i zračnosti. Pozicioniranje: točka-točka pozicioniranje

Vrsta predmeta

» Automatika (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Primijeniti metode estimacije varijabli u sustavu s asinkronim strojem
2. Primijeniti strukturu izravnog upravljanja momentom i tokom na asinkroni stroj
3. Primijeniti strukturu vektorskog upravljanja s naponskim i strujnim izmjenjivačem
4. Analizirati vladanje elektromehaničkog sustava s elastičnom spregom
5. Primijeniti kaskadnu strukturu upravljanja na elektromotorni pogon
6. Dizajnirati algoritam upravljanja u području konstantnog momenta i konstantne snage za pogon s beskolektorskim strojem

Opće kompetencije

Razumijevanje strukture i pojedinih komponenata elektromotornog pogona. Poznavanje dinamičkih karakteristika pogona s istosmjernim i izmjeničnim motorima. Znanje o algoritmima i metodama upravljanja elektromotornim pogonima. Sposobnost modeliranja, simulacije i analize elektromotornih pogona s različitim radnim mehanizmima.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Kratke provjere znanja	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	35 %	35 %	25 %	
Završni ispit: Pismeni	35 %	35 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			40 %	60 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodne informacije o predmetu. Struktura i komponente elektromotornog pogona. Dinamika rotacijskog i translacijskog gibanja. Mehanički dio pogona, moment tromosti, Steinerov poučak. Statičke karakteristike nekih radnih mehanizama. Statička stabilnost radne točke pogona. Prijenosnici snage gibanja, matematički modeli.
2. Elektromotorni pogoni zasnovani na istosmjernom stroju. Tipovi pogona i dinamičke karakteristike. Vremenske konstante istosmjernog stroja s nezavisnom uzbudom i njihova fizikalna značenja. Načini upravljanja. Motorska i kočna stanja, generatorski rad.
3. Pretvarači za istosmjerne elektromotorne pogone. Usmjerivači, prijenosna funkcija, mrtvo vrijeme, vanjske karakteristike. Upravljanje naponom armature i uzbudom, istosmjerni pretvarači.
4. Pretvarači za izmjenične elektromotorne pogone. Izravni izmjenični pretvarači (ciklokonverteri) i neizravni frekvencijski pretvarači (s istosmjernim međukrugom).
5. Model izmjeničnog stroja prilagođen vektorskom upravljanju. Odnosi među vektorima u modelu AS-a u koordinatnom sustavu toka rotora. Vektorska modulacija. Model sinkronog motora s permanentnim magnetima (SMPM)
6. Strukture vektorskog upravljanja s asinkronim strojem u sustavu upravljanja orijentacijom rotorskog toka. Strukture s naponskim i strujnim izmjenjivačem. Estimacija brzine vrtnje i položaja (kuta) rotora, iznosa i položaja rotorskog toka i struje magnetiziranja.
7. Izravno upravljanje momentom i tokom. Osnovne karakteristike DTC-a. Usporedba klasičnog vektorskog upravljanja i tehnike izravnog upravljanja momentom (i tokom). Položaj karakterističnih vektora u koordinatnom sustavu statorskog toka (KSS) i rotorskog toka (KSR) . Regulatori toka i momenta.
8. Međuispit
9. Kaskadne strukture upravljanja. Tehnički optimum. Simetrični optimum.
10. Primjena kaskadnih struktura u upravljanju elektromotornim pogonima.
11. Optimum dvostrukog odnosa i njegove primjene na upravljanje elektromotornim pogonima.
12. Modulni optimum i njegove primjene na upravljanje elektromotornim pogonima.
13. Klasične strukture upravljanje elektromehaničkim sustavom s elastičnom spregom.

14. Primjena polinomskog regulatora (RST) u upravljanu elektromotornim pogonima.
15. Završni ispit

Literatura

Werner Leonhard (2001). Control of Electrical Drives, Springer

B.K. Bose (1996). Power Electronics and Variable Frequencies Drives, John Wiley and Sons

Peter Vas (1990). Vector Control of AC Machines, Clarendon Press - Oxford

Martin Jadrić, Božidar Frančić (1997). Dinamika električnih strojeva, Graphis Zagreb

Nedjeljko Perić, Joško Deur, Ivan Petrović, Danijel Pavković, Jadranko Matuško (2005). Slijedni sustavi s izraženom elastičnošću, zračnošću i trenjem-Skripta, ZARI, FER Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 71311 Elektrische Antriebssysteme, TU Munchen
» 372.021 VU Elektrische Antriebe, TU Wien
» Antriebsysteme I/II, ETH Zurich

Upravljanje mrežom i uslugama 34469

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Informacijske mreže	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Marijan Kunštić

Doc. dr. sc.
Mirko Randić

Opis predmeta

Temeljni pojmovi i principi upravljanja mrežom i uslugama. Paradigma upravitelj-agent. Hijerarhijski model upravljanja. Jezici za specificiranje upravljačkih informacija i politika. Upravljački protokoli. Područje primjene i funkcije upravljanja. Arhitekture sistema upravljanja i tehnologije: Internet SNMP upravljanje, OSI/TMN, CORBA/TMN, upravljanje temeljeno na Web tehnologijama, pokretljivi kod i delegiranje poslova, Java upravljanje (JMX) te upravljanje temeljeno na politikama. Upravljačke platforme i OSS sistemi. Samoupravljivost, upravljačko znanje i uvod u tehnike odlučivanja. Pregled aktualnih standarda na području upravljanja.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati i razumjeti temeljne pojmove, principe, arhitekture i trendove u području upravljanja.
2. Razumjeti važnost upravljačkih poslova (detektiranje i otklanjanje kvarova, konfiguriranje sistema, naplata usluga, praćenje i unapređenje performansi, pitanja sigurnosti, isporuka usluga i osiguranje kvalitete).
3. Objasniti standardne upravljačke arhitekture i pripadne modele upravljačkih informacija, upravljačka sučelja i standardne funkcije.
4. Razumjeti važnost integracije upravljanja i TMF standarda koji se odnose na suvremene sisteme operativne podrške, NGOSS.
5. Definirati napredne pristupe i tehnike: upravljanje temeljeno na politikama i samoupravljivost.
6. Koristiti upravljačke aplikacije kao što su MIB pretraživač ili jednostavne upravljačke konzole za prikupljanje podataka i pokretanje upravljačkih naredbi te interpretirati podatke.
7. Analizirati upravljački problem, projektirati i implementirati jednostavne upravljačke aplikacije usklađene s Internet SNMP ili JMX standardom.

Opće kompetencije

Studenti će razumjeti važnost upravljanja u kontekstu komunikacijskih mreža, usluga i raspodijeljenih sistema. Steći će znanja o principima upravljanja mrežom i uslugama te arhitekturama i aktualnim tehnologijama koje se koriste za razvoj sistema upravljanja. Biti će sposobni projektirati i implementirati jednostavne upravljačke funkcije.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	20 %
Seminar/Projekt	0 %	10 %	0 %	10 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	15 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			0 %	30 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Pregled pojmova i principa upravljanja mrežom i uslugama. Područje primjene i funkcije upravljanja. Slojevita organizacija upravljanja. Pregled aktualnih standarda i standardizacijskih aktivnosti na području upravljanja.
2. Paradigma upravitelj-agent. Tehnike modeliranja upravljačkih informacija. Baza upravljačkih podataka, MIB. Upravljački protokoli. Upravljački poslovi.
3. Internet SNMP upravljanje (osnovna arhitektura). Structure of Management Information, SMI. MIB-2. Simple Network Management Protocol. Funkcijska dekompozicija upravitelja i agenta. Pitanja sigurnosti SNMP upravljanja.
4. Raspodijeljeno SNMP upravljanje. Event+Expression MIB. RMON. Dinamičko delegiranje posla (SNMPv3 + ScriptMIB). Tehnologija proširljivih agenata (AgentX).
5. Teorija hijerarhijskih sistema i hijerarhijski model upravljanja. Telecommunication Management Network, TMN. OSI/TMN arhitektura, metodologije i principi.
6. CORBA/TMN. OMG Common Object Request Broker Architecture, CORBA. CORBA IDL. CORBA upravljani objekti. CORBA servisi primjenjivi u domeni upravljanja. Pitanje međudjelovanja. Open Distributed Processing, ODP model.
7. Upravljanje temeljeno na Web tehnologijama. HTTP kao upravljački protokol. Web poslužitelji u elementima mreže. XML kao jezik za modeliranje upravljačkih informacija. Web Based Enterprise Management, WBEM arhitektura.
8. Međuispit.

9. Java upravljanje (Java Management Extensions, JMX).
10. Pokretni kod i delegiranje upravljačkih poslova. Paradigme pokretnog koda (REV, COD, i pokretljivi agenti). Procjena učinkovitosti upotrebe pokretljivog koda. Upravljanje pomoću jednakovrijednih entiteta (zajednice agenata).
11. Upravljanje temeljeno na politikama. IETF Policy Architecture. Jezici za specifikaciju politika. Baza upravljačkih politika, PIB.
12. Strategije kreiranja i upravljanja uslugama koje se odnose na PSTN, IP i bežične mreže. Pojam kvalitete usluge, QoS.
13. Integrirano upravljanje. TMF NGOSS arhitekture (eTOM, SID, TNA).
14. Pojam samoupravljivosti. Upravljačko znanje. Uvod u tehnike odlučivanja.
15. Završni ispit.

Literatura

Mani Subramanian (2010). Network Management: Principles and Practice (second ed.), Pearson Education India

H.G. Hegering, S. Abeck, B. Neumair (1999). Integrated Network and System Management, Morgan Kaufmann, San Francisco

A. Bažant, G. Gledec, Ž. Ilić, G. Ježić, M. Kos, M. Kunštić, I. Lovrek, M. Matijašević, B. Mikac, V. Sinković (2004). Osnovne arhitekture mreža, Element, Zagreb

Udupa K. Divakara (1999). TMN Telecommunications Management Network, McGraw-Hill, New York

A. Clemm (2006). Network Management Fundamentals, Cisco Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Management of Networks and Networked Systems, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Internet management and measurement, University of Twente
» Netz- und Systemmanagement, TU Munchen
» Kommunikationssoftware und Netzmanagement, TU Wien

Upravljanje podacima 34455

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zoran Skočir

Prof. dr. sc.
Boris Vrdoljak

Doc. dr. sc.
Marko Banek

Opis predmeta

Organizacija i obrada podataka u telekomunikacijskoj mreži. Objektno - orijentirani i objektno-relacijski model podataka. Oblikovanje baze podataka. Dimenzijski model podataka. Polustrukturirani podaci. Pohrana i pretraživanje XML dokumenata. Svojstva i arhitektura sustava za upravljanje bazom podataka. Distribuirane baze podataka. Objektno-relacijske i objektno-orijentirane baze podataka. Prostorno-vremenska obrada podataka. Pretraživanje baze podataka i optimizacija upita. Web tehnologija i baze podataka. Distribuirana obrada podataka u Web okruženju. Integracija podataka. Skladištenje podataka. Oblikovanje skladišta podataka. Kvaliteta podataka. Proces izvlačenja, transformacije i učitavanja podataka. Poslovna inteligencija: OLAP analiza i primjena dubinske analize podataka. Studijski primjeri upravljanja podacima.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti napredne modele podataka
2. Primijeniti napredne modela podataka
3. Kreirati složene upite nad bazom podataka
4. Preporučiti najoptimalnije upite jezika SQL
5. Dizajnirati objektno-relacijske baze podataka
6. Dizajnirati skladišta podataka.

Opće kompetencije

Studenti će biti upoznati s naprednim modelima podataka i njihovom primjenom. Bit će u mogućnosti postavljati složene upite nad bazom podataka i optimizirati upite. Studenti će biti osposobljeni za oblikovanje objektnih i objektno-relacijskih baza podataka, te skladišta podataka.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije

» Ostalo
» domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	12 %	0 %	12 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	8 %	0 %	8 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			0 %	50 %
Ispit: Usmeni				30 %

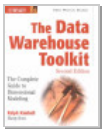
Tjedni plan nastave

1. Upravljanje podacima u suvremenim telekomunikacijskom sustavima. Osnovni pojmovi i definicije.
2. Osnovni pojmovi i definicije. Integrirani informacijski sustav tvrtke.
3. Oblikovanje baze podataka. Model entiteti-veze.
4. Relacijski model podataka. Objektno-relacijski i objektno-orijentirani model podataka.
5. Proceduralna proširenja jezika SQL. Jezik PL/SQL.
6. 1. međuispit.
7. Napredno pretraživanje baze podataka i optimizacija upita.
8. Dimenzijski model podataka: činjenice, dimenzije, mjere.
9. Integracija podataka. Skladištenje podataka.
10. Oblikovanje skladišta podataka.
11. 2. međuispit
12. Svojstva polustrukturiranih podataka. XML. Pohrana i pretraživanje XML dokumenata.
13. UML. Prostorno-vremenske baze.
14. Poslovna inteligencija. Dubinska analiza podataka. Web tehnologije i baze podataka. Semantički Web.
15. Studijski primjeri upravljanja podacima.

Literatura

Z. Skočir, I. Matasić, B. Vrdoljak (2007). Organizacija obrade podataka, MERKUR A.B.D., Zagreb

Thomas Connolly, Carolyn Begg (2004). Database Systems – A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Addison-Wesley



R. Kimball, Margy Ross (2002). The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (Second Edition), John Wiley & Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» ADVANCED DATABASES, EPFL Lausanne
» Object databases, ETH Zurich
» Query Optimization, TU Munchen

Upravljanje projektima 34431

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Krešimir Fertalj

Doc. dr. sc.
Željka Car

Opis predmeta

Definicija projekta. Discipline upravljanja projektima. Značajke uspješnih i razlozi neuspješnih projekata. Životni ciklus projekta. Organizacija projekta. Procesi upravljanja projektom: inicijacija, planiranje, izvršavanje, upravljanje, zaključivanje. Tehnike planiranja. Tehnike sažimanja vremenskih rokova. Rad u timu. Uloga i profesija upravitelja projekta. Autoritet, odgovornosti, pregovaranje i upravljanje komunikacijom. Upravljanje konfliktima. Financijska analiza. Specifičnosti programskih projekata. Alati za podršku upravljanju projektima. Značaj projektne dokumentacije. Evaluacija i dokumentiranje iskustva.

Vrsta predmeta

- » Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
- » Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- » Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razlikovati ulogu projekta u kontekstu organizacije
2. Definirati ključne dionike
3. Identificirati osnovne uvjete uspješnog upravljanja projektom
4. Odabrati prikladan životni ciklus projekta
5. Prepoznati procese projekta
6. Razlikovati metode i tehnike upravljanja projektom
7. Koristiti alate za upravljanje projektima
8. Napisati plan projekta

Opće kompetencije

Upoznavanje studenata s osnovnom terminologijom u području projekata i upravljanja projektima. Studenti će usvojiti znanja o formalnom definiranju projekta, načinu njegovog pokretanja i odvijanja, timskom radu, formalnom praćenju napretka projekta i procesima životnog ciklusa zajedničkim većini projekata. Studenti će biti upoznati s osnovnim uvjetima uspješnog upravljanja projektima s posebnim naglaskom na utjecaj projektne domene, poslovnog i komunikacijskog aspekta. Studenti će se teorijski i praktično pripremiti za sudjelovanje u projektima i bit će im prezentirani osnovni aspekti, problemi i postojeća rješenja vezana uz upravljanje različitim tipovima projekata.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Ostalo
  » Pozvana predavanja s primjerima studijskih slučajeva stvarnih projekata
» Ostalo
  » Domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	15 %
Kratke provjere znanja	50 %	30 %	50 %	30 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	5 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	45 %

Tjedni plan nastave

1. Osnovni pojmovi upravljanja projektima.
2. Kontekst upravljanja projektima.
3. Životni ciklus projekta, osnovni procesi i grupe procesa.
4. Pokretanje projekta.
5. Planiranje projekta.
6. Upravljanje vremenskim rasporedom.
7. Gostujuće predavanje.
8. Provjera znanja.
9. Izvršavanje projekta. Nadzor i kontrola projekta.
10. Upravljanje ljudskim resursima.
11. Odlučivanje. Delegiranje. Upravljanje konfliktima.
12. Upravljanje komunikacijom. Pregovaranje.
13. Oporavak projekta. Zatvaranje projekta. Pouke projekta.
14. Gostujuće predavanje
15. Završna provjera znanja

Literatura

PMI (2008). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), PMI

R. K. Wysocki (2009). Effective Project Management: Traditional, Adaptive, Extreme, Wiley

H. Kerzner (2006). Project Management Case Studies, Willey

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» System and Project Management, MIT
» IT Project Management, ETH Zurich
» Managing Software Development, Carnegie Mellon University

Upravljanje rizikom 34387

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Igor Vuković	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Nenad Debrecin

Opis predmeta

Identifikacija rizika. Klasifikacija rizika. vjerojatnost događaja, procjena utjecaja. Analiza rizika i metode za analize rizika. Vjerojatnosno modeliranje i simuliranje rizika kao podloga upravljanju rizikom. Ocjena rizika i upravljanje rizikom. Modeliranje rizika. Utjecaj neizvjesnosti na donošenje odluka. Pojam prihvatljivog rizika i društvene norme. Osiguranje i upravljanje rizikom. Financijske procjene pri odlučivanju. Planiranje projekta i financiranja u uvjetima neizvjesnosti. Upravljanje rizikom bez i pod utjecajem percepcije rizika. Integralno upravljanje rizikom: scenariji i ukupne posljedice. Ocjena rizika i upravljanje rizikom tijekom uvođenja novih tehnologija. Upravljanje rizikom primjenjeno na globalne prirodne resurse. Upravljanje rizikom na nivou poduzeća.

Vrsta predmeta

- Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Telekomunikacije i informatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razviti razumijevanje različitih kategorija poslovnih rizika.
2. Identificirati i opisati rizike u poduzeću uzrokovane unutarnjim i vanjskim pobudama.
3. Izračunati izloženost riziku na temelju vjerojatnosti i utjecaja.
4. Definirati matricu rizika za zadani investicijski projekt.
5. Izračunati očekivanu monetranu vrijednost izvorno identificiranih rizika.
6. Izraditi registar rizika i analizirati prihvatljivost rezervnog fonda.
7. Kreirati plan upravljanja rizicima.
8. Ocijeniti prihvatljivot investicijskih projekata uz uvažavanje rizika.

Opće kompetencije

Razumijevanje osnovnih postupaka analize, ocjene i upravljanja rizikom. Identifikacija situacija povoljnih za primjenu upravljanja rizikom. Razvoj programa za upravljanje rizikom u energetici (donošenje odluka, procjena cijena energenata)

Oblici nastave

» Predavanja
» Demonstracijske vježbe
  » Kontinuirani rad s Registrom rizika za investicijski projekt
» Ostalo
  » Nekoliko kratkih "case study"-ja provodi se tijekom semestra sa studentima u manjim skupinama nakon čega slijedi njihova prezentacija i diskusija uz komentare nastavnika.
» E-učenje
  » Domaće zadaće kroz platformu za provođenje e-učenja Moodle.
» Ostalo
  » Relevantni gostujući predavači iz gospodarstva i javnog sektora na temu upravljanja rizicima.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	15 %	0 %	15 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	6 %	0 %	6 %
Prisutnost	0 %	4 %	0 %	4 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	45 %		
Ispit: Pismeni			0 %	75 %

Tjedni plan nastave

1. Identifikacija rizika. Klasifikacija rizika – vjerojatnost događaja, procjena utjecaja.
2. Analiza rizika i metode za analize rizika. Vjerojatnosno modeliranje i simuliranje rizika kao podloga upravljanju rizikom.
3. Ocjena rizika i upravljanje rizikom. Vrednovanje, prihvatljivost, mjere rizika, mogućnost smanjenja, evaluacija opcija, uloga cost/benefit analize
4. Statičke i adaptivne strategije kontrole rizika.
5. Modeliranje rizika – neizvjesnost, vjerojatnost događaja, simulacije, "što-ako","stablo odluka". Case study.
6. Utjecaj neizvjesnosti na donošenje odluka. Načini donošenja odluka. Analiza i optimizacija odluka. Kontrola i osiguranje kvalitete. Vrijednost informacije za donošenje odluka.
7. Pojam prihvatljivog rizika i društvene norme. Kvalitativni i kvantitativni ciljevi sigurnosti. Cost-benefit i Risk-Benefit pristup. Osiguranje i upravljanje rizikom. Izvori rizika u financijskom poslovanju: tečaj, kamate, promjena cijene energenata.
8. Ispit
9. Evalucija rizika: pregled osnovnih principa financijskog poslovanja. Diverzificirani i sistemski rizik. Prijedlog ograničavanja rizika

10. Financijske procjene pri odlučivanju – sadašnja vrijednost, stopa povrata kapitala, protok kapitala. Planiranje projekta i financiranja u uvjetima neizvjesnosti.
11. Upravljanje rizikom u neutralnom smislu i pod utjecajem percepcije rizika. Utjecaj percepcije rizika na interne i eksterne odluke u svezi upravljanja rizikom.
12. Integralno upravljanje rizikom: scenariji i ukupne posljedice. Uključivanje višestrukih ciljeva u analizu i upravljanje rizikom
13. Ocjena rizika i upravljanje rizikom tijekom uvođenja novih tehnologija. Upravljanje rizikom primjenjeno na planiranje raspoloživosti energetskih resursa, globalne klimatske promjene i ostale globalne prirodne resurse.
14. Upravljanje rizikom na nivou poduzeća da se smanje utjecaji na organizacijsku strukturu i financijsko poslovanje uslijed potencijalnih negativnih unutarnjih i vanjskih čimbenika. Predavanje gostujućih predavača na temu upravljanja rizicima.
15. Ispit

Literatura

Dale F. Cooper, Stephen Grey, Geoffrey Raymond, Phil Walker (2004). Project Risk Management Guidelines: Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements, John Wiley

(2004). A guide to the project management body of knowledge: PMBOK Guide - 3rd ED., Project Management Institute, Inc.

John X. Wang (2002). What Every Engineer Should Know About Decision Making Under Uncertainty, Marcel Dekker, Inc

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Risk Management, ETH Zurich
» Risk Analysis and Project Management, UCLA
» Risk Management, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Advanced Risk Management, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Quantitative Finance: Risk Management, Manchester University and UMIST

Upravljanje robotskim sustavima 34386

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	89

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zdenko Kovačić

Prof. dr. sc.
Ivan Petrović

Prof. dr. sc.
Stjepan Bogdan

Opis predmeta

Metode planiranja trajektorije s kontroliranim trzajem. Linearne i nelinearne metode estimacije momenta tereta. Upravljanje šesteronožnim hodajućim robotima pomoću cikličkih genetičkih algoritama. Sustavi upravljanja robotima na daljinu. Povratna veza po sili. Kompenzacija utjecaja komunikacijskog kašnjenja primjenom valnih varijabli i događajnim upravljanjem. Stvaranje osjećaja nazočnosti operatora u udaljenom prostoru. Matematički modeli letjelica: balon, helikopter, kvadrotor. Aktuatori i senzori bespilotnih letjelica: inercijalni mjerni sustav. Upravljanje bespilotnim letjelicama. Gibanje u formacijama.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Dizajnirati metode planiranja beztrzajnih trajektorija
2. Dizajnirati različite vrste estimatora tereta
3. Analizirati sekvence hoda šesteronožnih robota
4. Dizajnirati algoritme upravljanja za daljinsko upravljanje robotskim manipulatorima
5. Dizajnirati algoritme upravljanja za daljinsko upravljanje mobilnim robotima
6. Dizajnirati matematičke modele bespilotnih letjelica
7. Dizajnirati algoritme upravljanja bespilotnih letjelica

Opće kompetencije

Dublje poznavanje metoda upravljanja robotskim sustavima na zemlji i u zraku. Vladanje znanjima vezanim uz nove tehnologije kao što su industrijske komunikacije, daljinsko upravljanje, virtualna stvarnost, fuzija senzora, umjetna inteligencija i drugo.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Organizirana u tri tematska ciklusa.
» Konzultacije
  » Prema dogovoru.

» Seminari

» Primjenjuje se teoretsko znanje na realnim robotskim sustavima. •Seminar: Projektiranje estimatora momenta tereta za laboratorijski robot •Seminar: Daljinsko upravljanje robotom putem Interneta •Seminar: Upravljanje laboratorijskim letjelicama

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	40 %	50 %	40 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %

Napomena / komentar:
Svi seminari su obvezni.

Tjedni plan nastave

1. Metode planiranja trajektorije s kontroliranim trzajem (Ho-Cookova 445 i 555 metoda, modificirana Yakimenkova metoda).
2. Projektiranje estimatora momenta tereta. Linearne metode estimacije: dead-beat estimator, klasični estimator s izborom polova, estimacija korištenjem inverzne funkcije procesa.
3. Nelinearne metode estimacije pomoću neuronskih mreža i samoučećih neizrazitih regulatora.
4. Hodajući roboti. Šesteronožni hodajući roboti (heksapod). Definiranje sekvence hoda heksapoda kao optimizacijskog problema. Upravljanje sekvencama hoda heksapoda pomoću cikličkog genetičkog algoritma (GA).
5. Demonstracija sustava upravljanja hodom heksapoda. Prvi međuispit
6. Sustavi upravljanja robotima na daljinu (radio veza, Internet).
7. Stvaranje osjećaja nazočnosti operatora u udaljenom prostoru. Utjecaj komunikacijskog kašnjenja na kvalitetu daljinskog vođenja.
8. Daljinsko upravljanje manipulatorima (telemanipulacija). Kompenzacija utjecaja komunikacijskog kašnjenja primjenom valnih varijabli. Upravljanje impedancijom manipulacijskog robota.
9. Daljinsko upravljanje mobilnim robotima (telenavigacija). Događajno upravljanje. Koordinirana telemanipulacija i telenavigacija.
10. Drugi međuispit
11. Matematički modeli letjelica: balon, helikopter, kvadrotor.
12. Aktuatori i senzori bespilotnih letjelica: inercijalni mjerni sustav.
13. Upravljanje bespilotnim letjelicama.
14. Gibanje u formacijama.
15. Zavrsni ispit.

Literatura

Zhihua Qu, Darren M. Dawson (1996). Robust Tracking Control of Robot Manipulators, IEEE Press

R.J. Schilling (1990). Fundamentals of Robotics - Analysis and Control, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey

Herwig Mayr (2002). Virtual Automation Environments, Marcel Dekker

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» MAE 345 Robotics and Intelligent Systems, Cambridge
» MAE 345 Robotics and Intelligent Systems, Cambridge
» Robotics, Lund University
» rob, Cambridge
» CS3451: Robotics, Manchester University and UMIST

Upravljanje učinskim pretvaračima 34394

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Željko Jakopović

Prof. dr. sc.
Viktor Šunde

Opis predmeta

Struktura upravljačkog sustava. Statički i dinamički modeli pretvarača. Nužnost dinamičkih modela. Izgradnja dinamičkih modela metodom usrednjavanja; usrednjavanje sklopne funkcije i sklopke. Modeli u prostoru stanja: vremenski kontinuirani i diskretni. Poopćeni modeli u prostoru stanja. Linearni i segmentno-linearni modeli; linearizacija vremenski kontinuiranih i diskretnih modela. Analiza modela, prijenosne funkcije. Primjeri projektiranja upravljanja; istosmjerni pretvarač, pretvarački sustav za obnovljive izvore.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati upravljačku strukturu učinskog pretvarača
2. Objasniti postupak razvoja statičkih i dinamičkih modela učinskih pretvarača
3. Objasniti naponski i strujni način upravljanja učinskim pretvaračima
4. Analizirati postupak usrednjavanja i linearizacije učinske sklopke i učinskog pretvarača
5. Analizirati modele učinskih pretvarača u prostoru stanja
6. Primijeniti usrednjene modele i modele u prostoru stanja učinskih pretvarača za analizu sustava s povratnom vezom
7. Integrirati stečena znanja na radu s laboratorijskim modelom učinskog pretvarača

Opće kompetencije

Razvoj statičkih i dinamičkih modela elektroničkih učinskih pretvarača. Analiza i sinteza upravljanja sustavima s učinskim elektroničkim pretvaračima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Nastava na predmetu organizirana je kroz 2 nastavna ciklusa. Prvi ciklus sastoji se od 7 tjedana nastave i međuispita, a drugi ciklus od 6 tjedana nastave i završnog ispita. Nastava se provodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 3 sata. Dio predavanja izvodi se interaktivno, u laboratoriju.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja sastoje se od domaćih zadaća, međuispita, završnog ispita.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	30 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Struktura upravljačkog sustava učinskih pretvarača.
2. Statički modeli pretvarača, rekapitulacija statičkih modela ispravljača, izmjenjivača, istosmjernih i izmjeničnih pretvarača.
3. Modeliranje i simuliranje učinskih pretvarača metodom karakterističnih intervala rada u prijelaznim stanjima i ustaljenom stanju.
4. Izgradnja dinamičkih modela metodom usrednjavanja strujnog kruga. Trenutačna srednja vrijednost varijable. Usrednjavanje pasivnih komponenata strujnog kruga. Usrednjeni krug reguliranog elektromotornog pogona i uzlazno-silaznog istosmjernog pretvarača u isprekidanom načinu rada.
5. Usrednjavanje sklopne funkcije i sklopke. Generiranje sklopne funkcije. Usrednjavanje općeg sklopnog elementa učinskih pretvarača. Primjer usrednjenog kruga uzlazno-silaznog istosmjernog pretvarača u neisprekidanom načinu rada.
6. Linearizacija usrednjene sklopke. Linearizacija usrednjenih modela. Primjer prijenosne funkcije lineariziranog usrednjenog modela uzlazno-silaznog istosmjernog pretvarača u neisprekidanom načinu rada.
7. Primjena usrednjenih modela učinskih pretvarača u analizi sustava s unaprijednim vođenjem i povratnom vezom. Primjer upravljanja. Granice primjenjivosti linearnih i nelinearnih usrednjenih modela.
8. Međuispit
9. Modeli u prostoru stanja: vremenski kontinuirani i diskretni. Svojstva modela u prostoru stanja. Primjer modela istosmjernog pretvarača u prostoru stanja.
10. Usrednjavanje u prostoru stanja. Poopćeni modeli u prostoru stanja.
11. Naponski način upravljanja učinskih pretvarača. Strujni način upravljanja učinskih pretvarača.
12. Korištenje suvremene programske podrške za analizu i sintezu sustava upravljanja učinskim pretvaračima.
13. Studija slučaja: upravljanje istosmjernim pretvaračem u sklopnom načinu rada.

14. Studija slučaja: upravljanje pretvaračkim sustavom za obnovljive uzvore energije.
15. Završni ispit

Literatura

J. Kassakian, M. Schlecht, G. Verghese (2008). Osnove energetske elektronike II. dio (prijevod), Graphis

S. Ang, A. Oliva (2010). Power Switching Converters, CRC Press

R.W. Erickson (2001). Fundamentals of Power Electronics, Springer

Simone Buso, Paolo Mattavelli (2006). Digital Control in Power Electronics, Morgan & Claypool

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power Electronics, MIT
» Leistungselektronische Systeme I & II, ETH Zurich
» Modeling and Control of Power Electronics Systems, University of California Berkeley

Uvod u bridž

54600

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	30

Ocjenjivanje

Predmet se ne ocjenjuje. Prag za prolaz na predmetu je: 50%

Nositelj

Doc. dr. sc.
Tihana Brkljačić

Opis predmeta

Osnovna pravila bridža. Temelji procjene lista. Uvod u licitaciju. Logika u pozadini licitacije. Pregled licitacijskih sistema. Analiza informacija iz licitacije i atakiranje.Planiranje igre. Impas, ekspas, blokiranje i deblokiranje, održavanje komunikacije, razbijanje komunikacije među protivnicima. Tempo igre.Vjerojatnosti i donošenje odluka.

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pravila bridža
2. Objasniti logiku licitacije
3. Primjenjuje matematičke zakonitosti u procjeni distribucija
4. Analizira vijednost svojeg lista na temelju licitacije
5. Koristiti matematičke zakonitosti u obrani
6. Procijeniti vjerojatni ishod određene akcije u bridžu

Opće kompetencije

Student će moći demonstrirati osnovna znanja u bridžu, uključujući, licitacijske, obrambene i vještine izvođenja. Student će također moći analizirati i primijeniti znanja iz kombinatorike u kontekstu licitacije i igre.

Oblici nastave

» Predavanja
  » teorija igre i licitacije
» Provjere znanja
  » testovi
» Demonstracijske vježbe
  » u birdž klubu
» Konzultacije
  » po potrebi
» Stjecanje vještina
» E-učenje
  » Bridge base online
» Ostalo
  » Klupska igra

Tjedni plan nastave

1. Uvod u bridž
2. Logika licitacije
3. osnove izvođenja
4. atake
5. signalizacija
6. principi obrane
7. igra u adutu i bezadutu
8. međuispit
9. otvori 1 u boji
10. 1Nt otvor
11. slabi otvori
12. jaki otvori
13. vjerojatnosti pri licitaciji
14. kombinacije u izvođenju
15. završni ispit

Literatura

1. Neven Elezović: Naučite bridž za deset dana (i deset noći), Element, Zagreb, 2004.

2. Skripta s predavanja

Uvod u matematičku teoriju kaosa za inženjere 34561

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	54
Vrlo dobar (4)	68
Izvrstan (5)	78

Nositelj

Prof. dr. sc.
Mervan Pašić

Opis predmeta

Osnove stabilnosti i bifurkacije. Feigenbaumov dijagram. Princip univerzalnosti, Schwarzian derivacija. Periodičke točke, Sarkovski teorem. Senzitivnost, Ljapunovljev eksponent. Fraktali i fraktalne dimenzije. Periodičke točke. Period 3 implicira kaos. Kaotični jednogrbasti iteratori. Kaotični iteratori na metričkim prostorima. L- sistemi. Konvekcija fluida, Lorenzov model. Kontrola kaosa.

Vrsta predmeta

- Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
- Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati bitne osobine koje karakteriziraju kaotične iteratore
2. Razlikovati linearne, nelinearne, nekaotične i kaotične iteracijske procese
3. Primijeniti metodu Ljapunovljevog koeficijenta za procjenu senzitivnosti procesa

4. Objasniti važnost fraktalnih skupova i geometrije u opisivanju kaotičnih iteratora
5. Baratati sa računskim osnovama teorije stabilnosti: stabilne fiksne točke
6. Baratati sa računskim osnovama teorije bifukacija i kaosa: periodi 2 i 3
7. Analizirati sva četiri stanja na putu u kaos za neprekidni iterator
8. Kreirati vlastiti kaotični strujni krug od osnovnih strujnih elemenata kupljenih u Chipoteki

Opće kompetencije

Opće znanje iz povijesti Matematičke teorije kaosa. Računanje osnovnih elemenata Matematičke teorije kaosa: fiksne točke, stabilnost, periodičke točke, bifurkacija, senzitivna ovisnost o početnim uvjetima. Osnovno znanje iz fraktalne geometrije: matematičko generiranje fraktala, svojstvo samo sebi sličnosti, fraktalne dimenzije. Osnovni kriteriji za utrvđivanje kaotičnosti neprekidnih iteratora.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Seminari

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	20 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			0 %	100 %

Tjedni plan nastave

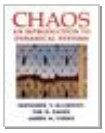
1. Čitanje prvog dijela Gleickove knjige iz Kaosa, uvod za kreativan nacina razmišljanja, demonstracija na računalu fizičke pojavnosti kaosa u prirodi: vodenično kolo, matematičko i magnetno klatno, titranje žica, Lorentzov sustav
2. Neprekidni iteratori, fiksne tocke, stabilne fiksne tocke, iteratori kao preslikavanja sa [0,1] na [0,1], područje stabilnosti jednoparametarskih iteracija
3. Fraktali koji se pojavljuju u teoriji kaosa: Feigenbaumov dijagram i Cantorova prasina
4. nastavak čitanja Gleickove knjige; osnove jednogrbastih iteratora; osnove 'shift' iteratora
5. Bifurkacija reda 2, kaskada bifurkacija, Feigenbaumov broj; prezentacija pravila za izradu seminarskog rada iz teorije kaosa
6. Matematičko generiranje fraktala 'IFS' i matematika Julija skupova i Mandelbrotovog skupa
7. Senzitivna ovisnost o početnim uvjetima po definiciji, senzitivna ovisnost o početnim uvjetima za 'jednogrbaste iteratore' preko Schwarziana
8. Senzitivna ovisnost o početnim uvjetima preko Ljapunovljevog koeficijenta, univerzalnost prelaza u kaos, prostor 'Sigma 2', 'Sigma 2' kao metrički prostor, senzitivna ovisnost o početnim uvjetima od 'Shift' iteratora

9. Matematička definicija kaosa: senzitivna ovisnost o početnim uvjetima, gustoća periodičkih točaka, tranzitivnost skupa periodičkih točaka
10. Kompozicije višeg reda, periodičke točke, Sarkovski teorem, period 3 implicira kaos
11. Računanje perioda 3 za neprekidne iteratore: kriteriji za egzistenciju i neegzisteciju perioda 3, metoda za efektivno dokazivanje perioda 3
12. Kaotična svojstva 'jednogrbastih iteratora': teorija i primjeeri
13. Kaos u računarstvu: kaotičnost 'shift iteratora'
14. Prezentacija studentskih seminara iz Kaosa
15. Prezentacija studentskih seminara iz Kaosa

Literatura

J. Banks, V. Dragan, A. Jones (2003). Chaos. A mathematical introduction, Cambridge University Press

R. L. Devaney (1990). Chaos, Fractals, and Dynamics, Addison-Wesley



K. T. Alligood, T. D. Sauer, J. A. Yorke (1996). Chaos. An introduction to dynamical systems, Springer, New York

H.-O. Peitgen, H, Jurgens, D. Saupe (1992). Chaos and Fractals. New Frontiers of Science, Springer

T. Kapitaniak (2000). Chaos for Engineers. Theory, Applications and Control, Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Chaos for science and technology, Lund University
» Chaos, fractals and dynamics, University of Toronto
» H.W. Broer, Chaos Theory (A), Cambridge

Uvod u nanoznanost

83934

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Ivana Capan	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Vesna Borjanović

Opis predmeta

Upoznavanje s osnovnim pojmovima, fenomenima i idejama na kojima se temelji nanoznanost i nanotehnologija. Pregled temeljnih postavki kvantne mehanike koje vode ka razumijevanju materije i njenih svojstava na „nano-skali".
Upoznavanje sa osnovnim nanostrukturama, kvantnim točkama, kvantnim jamama i kvantnim žicama, njihovim svojstvima i mogućim primjenama. Osnovno o tehnikama koje se koriste za njihovu proizvodnju, manipulaciju i karakterizaciju. Primjeri nanomaterijala, osnovno o ugljikovim nanocjevčicama, fulerenima, grafenu, te o pametnim materijalima temeljenim na nanostrukturama, kao i mogućnostima njihove primjene u naprednim uređajima nove generacije. Primjeri i primjena nanoznanosti i nanotehnologije u različitim granama znanosti od elektronike, računarstva do biologije i medicine.

Vrsta predmeta

» Automatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti matematike, fizike i prirodoslovlja, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Pojmiti osnovne pojmovime, fenomene i ideje na kojima se temelji nanoznanost i nanotehnologija.
2. Razumjeti temelje kvantnomehaničkih sustava.
3. Razumjeti nova svojstva i ponašanje materijala na nanoskali.
4. Razumjeti kako promjene svojstava s veličinom materije dozvoljava stvaranje materijala željenih svojstava.
5. Analizirati tehnike koje se koriste za proizvodnju nanostruktura, manipulaciju i njihovu karakterizaciju.
6. Razumjeti širinu različitih implikacija nanotehnologije.
7. Razumjeti nove pametne materijale bazirane na nanostrukturama.
8. Pojmiti ulogu i mogućnosti primjene nanoznanosti i nanotehnologije u različitim granama znanosti od elektronike, računarstva do biologije i medicine.

Opće kompetencije

Nanoznanost i nanotehnologija su jedno od najznačajnijih područja istraživanja današnjice. Studenti će kroz ovaj predmet steći temeljna znanja neophodna za razumijevanje osnovnih postavki nanoznanosti i nanotehnologije, te steći uvid u mogućnosti primjene novih materijala baziranih na nanostrukturama. Predmet je koncipiran kao osnova na kojoj je dalje moguće graditi, lakše razumjeti i pratiti različite specijalističke predmete iz širokog područja nanoznanosti i nanotehnologije.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja s audiovizualnim prilozima iz laboratorija.
» Provjere znanja
  » Kratke provjere znanja.
» Konzultacije
  » Redovite tjedne konzultacije
» Seminari
  » Individualne prezentacije zadanih tema.

Način ocjenjivanja

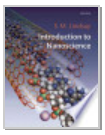
Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	5 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	5 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	5 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	25 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u nano (svijet); Što je nanoznanost ? Pregled kvantnih efekata i fluktuacija u nanostrukturama.

2. Temeljne postavke kvantne mehanike bitne za razumijevanje nanoznanosti; princip neodređenosti, Hitachi eksperiment, Schroedingerova jednadžba,
3. Elektroni zatočeni u konačnom dijelu prostora (1D i 3D problem); tuneliranje kroz potencijalnu barijeru, vodikov atom, atomi s više elektrona, periodni sistem elemenata.
4. Osnovne nanostrukture – (kvantne točke, kvantne jame, kvantne žice).
5. Kako "vidjeti" nanostrukture?; Mikroskopija i manipulacija nanostrukturama (skenirajući tunelirajući mikroskop, atomic force mikroskop);
6. Kako proizvesti nanostrukture?; Pristupi: od makro prema nano tzv "top down", te atom po atom do nanostruktura tzv. "bottom up" pristup;
7. Pregled eksperimentalnih tehnika za dobivanje nanostruktura: epitaksijalni rast (MBE), litografija, ionska implantacija;kemijske metode, samoorganizacija itd)
8. Međuispit
9. Eksperimentalne tehnike za karakterizaciju nanostruktura: elektronski mikroskop, spektroskopske tehnike za karakterizaciju nanostruktura (FTIR, Raman)
10. Eksperimentalne tehnike za karakterizaciju nanostruktura: tehnike za optičku i električku karakterizaciju materijala (fotoluminescencija, IV, CV, DLTS tehnike)
11. Novo "ugljikovo doba" (ugljikove nanocjevčice, fulereni, grafen, nanodijamanti...)
12. Pametni materijali, novi materijali bazirani na nanostrukturama, novi kompozitni materijali (polimer-nanostrukture);
13. Primjeri i primjena nanomaterijala u elektronici i računarstvu, "nano"elektroničkii uređaja, solarne ćelije, kvantni kompjutori, nanoroboti
14. Primjeri i primjena nanomaterijala u nanobiologiji i nanomedicini: novi načini pronalaženja i liječenja raka, nanoroboti u medicini, pametni lijekovi;
15. Ispit

Literatura



S. M. Lindsay (2010). Introduction to Nanoscience, Oxford University Press

M. Ratner D. Ratner (2003). Nanotechnology, Prentice Hall

Carl C. Koch (2002). Nanostructured Materials, Noyes Publications

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Nanotechnology, Oxford
» Principles of Nanoscience and Nanotechnology, UCLA

Uvod u upravljanje znanjem

81678

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Doc. dr. sc.
Sanda Pleslić

Opis predmeta

Definicije: podaci, informacije, znanje, mudrost - piramida. Iskustveno i eksplicitno znanje. SECI model. Stvaranje korisnog znanja. Životni ciklus znanja i primjene. Definicija i specifikacija upravljanja znanjem: nivoi, ciljevi, intervencije, klasifikacija aktivnosti. Kolegijalna pomoć- učenje od drugih. Upravljanje znanjem ili strategija. Intelektualni kapital. Upravljanje znanjem i kultura. Upravljanje znanjem u praksi: alati i tehnike.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojmove: podaci, informacije, znanje i mudrost.
2. Pokazati odnose u piramidi mudrosti.
3. Razlikovati iskustveno i eksplicitno znanje.
4. Konstruirati i primijeniti spiralu znanja u SECI modelu.
5. Stvoriti korisno znanje.
6. Primati i pružati kolegijalnu pomoć.
7. Proizvesti i koristiti intelektualni kapital pojedinca ili organizacije.

8. Upravljati znanjem u praksi.

Opće kompetencije

Osiguravanje studentima osnovnih znanja iz upravljanja znanja, i osposobljavanje za uspješno vrlo široko korištenje upravljanja znanja u njihovim disciplinama od interesa. Omogućavanje studentima razumijevanje kako uspješno postići rezultate kombinirajući znanje stečeno u različitim disciplinama. U predmetu se pokazuje kako se elementi poput podataka, informacija i znanja mogu koristiti skupa u upravljanju znanjem, i u stvaranju strategija i intelektualnog kapitala u razvojno-istraživačkim institucijama i drugim organizacijama. Pomaže studentima da razviju vještine kritičkog razmišljanja. Priprema studenata za karijere u visokotehnološkim industrijama i razvojno-istraživačkim institucijama

Oblici nastave

» Predavanja
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	25 %	0 %	25 %
Prisutnost	0 %	5 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	35 %		
Ispit: Pismeni			20 %	70 %

Tjedni plan nastave

1. Definicije: podaci, informacije, znanje, mudrost - piramida. Različiti pristupi definiranju. Podaci kao činjenice, signali i simboli. Informacije: strukturalne-funkcionalne, simbolične-subjektivne. Znanje kao proces, procedura i prijedlog.
2. Iskustveno i eksplicitno znanje: definicije, primjeri. Korištenje iskustvenog i eksplicitnog znanja u radu.
3. Spirala znanja i SECI model. Interakcija eksplicitnog i iskustvenog znanja u 4 koraka: socijalizacija, eksternalizacija, kombinacija i internalizacija. Prednosti i nedostaci modela.
4. Stvaranje korisnog znanja - proces stvaranja korisnog znanja u 10 koraka .
5. Životni ciklus znanja i primjene. Pametni sustav upravljanja životnim ciklusom znanja: ključni izazovi, rješenja i primjena.
6. Definicija i specifikacija upravljanja znanjem: nivoi, ciljevi, intervencije, klasifikacija aktivnosti. Komponente upravljanja znanjem.
7. Kolegijalna pomoć- učenje od drugih.
8. Ispit.
9. Upravljanje znanjem ili strategija.
10. Intelektualni kapital - definicija. Odnos između znanja i intelektualnog kapitala.
11. Upravljanje znanjem i kultura.
12. Upravljanje znanjem u praksi: alati i tehnike.
13. Upravljanje znanjem u praksi: alati i tehnike.
14. Upravljanje znanjem u praksi: alati i tehnike.
15. Ispit.

Literatura

J. M. Firestone, M. W. McElroy (2003). Key issues in the new knowledge management, KMCI Press: Butterworth-Heinemann, USA

C. Collison, G. Parcell (2005). Learning to Fly: Practical Knowledge Management from Leading and Learning Organizations, Capstone Publishing, UK

R. Sanchez (2003). Knowledge Management and Organizational Competence, Oxford University Press, Oxford

J. J. Stapleton (2003). Executive's Guide to Knowledge Management: The Last Competitive Advantage, John Wiley and Sons, USA

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Measuring the value creation of knowledge management programs, Cambridge
» Knowledge Management, Lund University

Videokomunikacijske tehnologije 34410

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Sonja Grgić

Opis predmeta

Pregled videokomunikacijskih sustava i usluga. Analiziranje i optoelektrička pretvorba slike u videosignal. Parametri videosignala u normama za analiziranje slike, rezolucija, spektar videosignala. Kompozitni i komponentni videosignal. Značajke ljudskog vizualnog sustava, funkcije miješanja boja i dijagram kromatičnosti. Značajke krominantnog signala i audiosignala. Analogno-digitalna pretvorba kompozitnog i komponentnog videosignala. Postupci i norme za kompresiju televizijskog signala, oblikovanje prijenosnog toka podataka. Postupci kodiranja radi zaštite od pogrešaka u videokomunikacijama. Radiodifuzijske norme i frekvencijska područja. Sustavi za radiodifuziju televizijskog signala, satelitska i kabelska televizija. Distribucija videosignala putem Interneta, IPTV. Sustavi za prijenos videosignala do mobilnih prijamnika.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati značajke videosignala
2. Predvidjeti utjecaj analiziranja s proredom i progresivnog analiziranja na kvalitetu slike i zahtijevanu širinu pojasa
3. Usporediti formate za poduzorkovanje komponenti krominantnog signala
4. Analizirati utjecaj frekvencije uzorkovanja i parametara kvantizacije na kvalitetu slike i brzinu prijenosa
5. Povezati značajke ljudskog vizualnog sustava i elemente sustava za kompresiju videosignala
6. Primijeniti postupke kompresije videosignala u različitim vrstama komunikacijskih sustava
7. Identificirati parametre kvalitete usluge u različitim vrstama videokomunikacijskih sustava i predvidjeti njihov utjecaj na kvalitetu slike

Opće kompetencije

Usvajanje temeljnih teorijskih znanja vezanih uz obradu videosignala i značajke videokomunikacijskih sustava. Primjeri videokomunikacijskih sustava i usluga kao što su digitalna televizija, televizija visoke kvalitete (HDTV), IPTV i mobilna TV.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Demonstracijske vježbe
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	0 %	10 %
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	60 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Pregled videokomunikacijskih sustava i usluga. Analiziranje slike i nastanak videosignala. Parametri analiziranja slike: broj linija, horizontalna frekvencija i frekvencija izmjene slika.
2. Postupak analiziranja slike s proredom, vertikalna frekvencija. Spektar videosignala, frekvencijska širina osnovnog pojasa videosignala. Vertikalna i horizontalna rezolucija. Podjela i značajke televizijskih sustava, televizijski sustavi standardne (SDTV) i visoke (HDTV) kvalitete.
3. Signali primarnih boja i signali razlike s luminantnim signalom. Dobivanje krominantnog signala, vektorski prikaz komponenti krominantnog signala. Odabir frekvencije podnositelja boje. Kompozitni videosignal, kodiranje i dekodiranje.
4. Televizija visoke kvalitete (HDTV), parametri analiziranja, broj linija po slici, frekvencija izmjene slika, širina pojasa. Kolorimetrijske značajke. Formati za produkciju, prijenos i prikazivanje, pretvorbe HDTV formata.
5. Analogno-digitalna pretvorba videosignala, odabir frekvencije uzorkovanja i parametara kvantizacije. Strukture poduzorkovanja komponenti krominantnog signala, formati digitalnog videosignala za različite primjene.
6. Paralelni i serijski prijenos digitalnog videosignala. Parametri serijskog digitalnog sučelja za SDTV i HDTV. Brzine prijenosa, prijenosne udaljenosti, mjerenja kvalitete signala.
7. Postupci kompresije unutar slike i između slika, transformacijsko kodiranje, predviđanje i nadomještanje pokreta, vektori pokreta, entropijsko kodiranje. Slojevito kodiranje.
8. Održavanje ispita.
9. Nastanak I-slika, upravljanje stupnjem kompresije i kvalitetom slike. Nastanak P- i B-slika, kašnjenje u postupku kodiranja i dekodiranja. Odabir strukture grupe slika, brzina prijenosa i kvaliteta slike. Profili i razine.
10. Oblikovanje programskog i prijenosnog toka podataka, hijerarhija multipleksiranja, utjecaj promenjivosti kašnjenja i broja pogrešno primljenih bita na postupak dekodiranja, sinkronizacija kodera i dekodera.
11. Postupci za povećanje djelotvornosti sustava za kompresiju: predviđanje unutar slike, segmentacija i kodiranje objekata, SPRITE, poboljšani sustav za predviđanje pokreta, CAVLC/CABAC.

12. Pregled normi za kompresiju videosignala. Primjeri videokomunikacijskih usluga, parametri kvalitete usluge. Vrste pogrešaka u videokomunikacijskim sustavima, prostorno i vremensko širenje pogrešaka i njihov utjecaj na kvalitetu slike.
13. Radiodifuzijski sustavi, frekvencijska područja, usluge. Zemaljska, satelitska i kabelska televizija. Postavke za planiranje radiodifuzijskih sustava.
14. Pregled sustava za mobilnu televiziju. Uvjeti prijama u mobilnom kanalu. Parametri sustava DVB-H. Tehnike za uštedu energije mobilnog uređaja. Hibridni zemaljsko-satelitski sustav (DVB-SH).
15. Internetska televizija i IPTV. Značajke prijenosa videosignala u mrežama koje se temelje na protokolu IP. Arhitektura IPTV, usluge, protokoli, upravljanje brzinom prijenosa, prilagodba parametara kodiranja. Parametri kvalitete usluge.

Literatura

Y. Wang, J. Ostermann, Y. Zhang (2001). Video Processing and Communications, Prentice Hall

M. Robin, M. Poulin (2000). Digital Television Fundamentals, McGraw-Hill

A.H. Sadka (2002). Compressed Video Communications, Wiley

L. Hanzo, P. Cherriman, J. Streit (2007). Video Compression and Communications: From Basics to H.261, H.263, H.264, MPEG4 for DVB and HSDPA-Style Adaptive Turbo-Transceivers, Wiley-IEEE Press

I. E. Richardson (2010). The H.264 Advanced Video Compression Standard, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Multimedia Signal Processing, Communications and N, University of California Berkeley
» Image Communication I, Stanford
» Digital Video Systems, Cambridge
» Image Communication II, Stanford
» Image and Video Compression, TU Munchen
» Image and Video Processing, EPFL Lausanne

Virtualna okruženja

86538

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Izvodači vježbi	
Dr. sc. Aleksandra Čereković	
Nenad Markuš, mag. ing.	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc. Igor Sunday Pandžić

Doc. dr. sc. Krešimir Matković

Opis predmeta

Virtualna okruženja su predmeti i prostori koje stvaramo kao modele na računalu, a oživljavamo ih 3D računalnom grafikom. Primjene sežu u najrazličitija područja kao što su igre, TV, dizajn, projektiranje, virtualni prototipovi, obuka, simulacije, vizualizacija podataka, komunikacije, marketing itd. U okviru predmeta detaljnije se predstavljaju se napredne tehnike virtualnih okruženja: umrežena virtualna okruženja, virtualna okruženja na pokretnim uređajima, proširena i virtualna stvarnost, specijalni efekti, tehnike ubrzavanja, simulacija ljudi. Razmatraju se i primjene ovih tehnologija s namjerom da se studente potakne na razmišljanje o mogućnostima koje one otvaraju. Predmet se naslanja na znanja stečena u predmetu Osnove virtualnih okruženja, ali predviđa se da motivirani studenti koji nisu slušali ovaj predmet mogu to nadoknaditi intenzivnijim korištenjem ponuđene literature.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati pojam virtualnog okruženja
2. Koristiti funkcije grafičkog procesora
3. Razvijati rješenja primjene naprednih virtualnih okruženja
4. Implementirati aplikacije 3D grafike na raznim platformama
5. Sudjelovati u složenim projektima koji uključuju virtualna okruženja
6. Samostalno planirati i voditi manje projekte

Opće kompetencije

Kroz teoretski i praktični dio nastave studenti će steći znanja i vještine koje će im omogućiti idejno projektiranje, oblikovanje i implementaciju modela i aplikacija naprednih virtualnih okruženja na raznim platformama, sudjelovanje u složenim projektima koji uključuju primjenu naprednih tehnologija virtualnih okruženja kao i vođenje manjih projekata.

Oblici nastave

» Laboratorijske vježbe
  » Pet laboratorijskih vježbi: L1 - Specijalni efekti L2 - Ubrzavanje iscrtavanja L3 - Umrežena virtualna okruženja L4 - Proširena stvarnost L5 - Virtualni ljudi
» Pokusi na predavanjima
  » Interaktivni 3D softver se koristi za demonstracije ključnih koncepata tijekom pojedinih predavanja.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	25 %	0 %	25 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	6 %	0 %	6 %
Međuispit: Pismeni	0 %	29 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Ispit: Pismeni			0 %	69 %

Tjedni plan nastave

1. Virtualno okruženje: uvod, definicije, virtualna scena, komponente virtualne scene, modeliranje virtualne scene.
2. Iscrtavanje, poopćeni grafički protočni sustav, programabilni protočni sustavi, uvod u specijalne efekte.
3. Specijalni efekti iscrtavanja: poopćeno teksturiranje, filtriranje teksture, preslikavanje prozirnosti, svjetlosti, sjaja, zrcaljenja, neravnina, ostale metode teksturiranja.
4. Specijalni efekti iscrtavanja: efekti omekšavanja, zrcaljenje, sjene, tehnike panoa, ostali efekti.
5. Ubrzavanje iscrtavanja: smanjivanje broja poligona, selektivno odbacivanje, tehnike razine detalja, varalice.
6. Ubrzavanje iscrtavanja: optimalne poligonske strukture, organizacija scene i promjene stanja, optimizacija protočnog sustava po fazama.
7. Umrežena virtualna okruženja: primjene, tehnički izazovi, prilagodljivost veličini, načini mrežnog povezivanja sustava.
8. Umrežena virtualna okruženja: strukturiranje virtualnog prostora, vrste prometa i mrežni protokoli za UVO, primjeri sustava UVO.
9. Virtualna okruženja na pokretnim uređajima, primjene, tehnička ograničenja, specifične tehnike na pokretnim uređajima.
10. Virtualna stvarnost: definicija, principi, razvoj područja, vrste uređaja za virtualnu stvarnost, ulazni uređaji.
11. Virtualna stvarnost: 3D vid u prirodi, simulirani 3D vid, vizualni, zvučni, haptički i ostali izlazni uređaji, dizajn i programiranje sustava virtualne stvarnosti.

12. Proširena stvarnost: definicija, karakteristike, primjene, optičko i video miješanje slike, projekcioni sustavi, usporedba raznih načina miješanja slike.
13. Proširena stvarnost: poravnavanje, slijeđenje, pogreška poravnavanja, prikupljnanje podataka za proširenu stvarnost, pokretljivost sustava proširene stvarnosti.
14. Virtualni ljudi: simulacija ljudi na računalu, primjene, grafički model, modeliranje ljudskog lica i tijela, upravljanje animacijom tijela.
15. Virtualni ljudi: animacija lica, odjeće, kose, sinteza govora i koartikulacija, modeli ponašanja, međunarodne norme za prikaz i animaciju ljudi.

Literatura

Igor S. Pandžić, Tomislav Pejša, Krešimir Matković, Hrvoje Benko, Aleksandra Čereković, Maja Matijašević (2011). Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene, Element Zagreb, Manualia Universitatis Studiorum Zagrabiensis

Avatars in Networked Virtual Environments Tolga Capin, Igor S. Pandzic, Nadia Magnenat-Thalmann, Daniel Thalmann John Wiley & Sons 1999

Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman (2008). Real-Time Rendering, third edition, A.K.Peters Ltd

MPEG-4 Facial Animation - The standard, implementations and applications Igor S. Pandzic, Robert Forchheimer (editors) John Wiley & Sons 2002

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» 211037 Graphics & Virtual Reality, University of Twente
» 285080 Virtual Reality - Capita selecta, University of Twente
» Virtual Reality, EPFL Lausanne
» Advanced computer graphics, EPFL Lausanne
» Advanced Computer Graphics (15-864), Carnegie Mellon University

Višemedijske komunikacije 34403

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	R1

Sati nastave

Predavanja	45

Preduvjeti

Komunikacijski protokoli

Ocjenjivanje

Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	85

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Maja Matijašević

Prof. dr. sc.
Igor Sunday
Pandžić

Opis predmeta

Pojam i model višemedijskog komunikacijskog sustava. Utjecaj komunikacijskih parametara na kvalitetu usluge. Audio, video i sintetički višemedijski sadržaji. Modeli prostornog i vremenskog usklađivanja višemedijskog sadržaja. Metapodaci, formati opisa i zaštita višemedijskog sadržaja. Višekorisničke višemedijske primjene, komunikacijski protokoli. Model strujanja višemedijskog sadržaja, komunikacijski protokoli. Modeli kvalitete usluge. Tehnički i tržišni aspekti kvalitete usluge. Mehanizmi kvalitete usluge. Uvođenje kvalitete usluge u Internet. Internetska telefonija. Višemedijske komunikacije u mrežama nove generacije.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Objasniti temeljna načela i načine kodiranja audia, videa i sintetičkih sadržaja
2. Objasniti mjerila kvalitete i sinkronizacije višemedijskog sadržaja
3. Objasniti razdvajanje kontrole i podataka kod višemedijskih primjena
4. Opisati i razumjeti ključne internetske protokole za višemedijske usluge
5. Opisati i usporediti načine uvođenja kvalitete usluge u Internet
6. Objasniti arhitekturu i komunikacijske protokole usluge VoIP

Opće kompetencije

Poznavanje komunikacijskih arhitektura i protokola za prijenos i upravljanje prijenosom višemedijskog sadržaja. Tehnički i tržišni aspekti problema vezanih uz uvođenje i pružanje kvalitete usluge. Višemedijske komunikacije u mrežama nove generacije.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja za grupu studenata u trajanju 3 sata tjedno.

» Provjere znanja
  » Međuispit i završni ispit.
» Konzultacije
  » Tjedni termin konzultacija i izvan termina uz najavu.
» Stjecanje vještina
  » Tri domaće zadaće uz primjenu višemedijskih aplikacija i simulacijskih alata.
» Programske vježbe
  » Jedan projektni zadatak unutar laboratorija profile (LTI2/LOI2).
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Tri domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	40 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u višemedijske komunikacije. Vrste multimedijskog sadržaja i utjecaj komunikacijskih parametara na kvalitetu usluge. Postupci kodiranja i kompresije medija; repetitorij metoda entropijskog i izvornog kodiranja.
2. Audio sadržaj. Napredni načini kodiranja, standardi. Obrada u višemedijskom komunikacijskom sustavu. Prikrivanje gubitaka i kašnjenja prilikom komunikacije.
3. Nepomična slika. Načela i odabrani načini i standardi kodiranja slike.
4. Video sadržaj. Napredni načini kodiranja, standardi. Obrada u višemedijskom komunikacijskom sustavu. Prikrivanje gubitaka i kašnjenja prilikom komunikacije.
5. Sintetički višemedijski sadržaji. Modeli prostornog i vremenskog usklađivanja višemedijskog sadržaja. Zahtjevi na kvalitetu.
6. Arhitektura višemedijskog komunikacijskog sustava.
7. Višekorisničke višemedijske primjene. Model grupne komunikacije. Komunikacijske arhitekture i protokoli višeodredišnog usmjeravanja.
8. Internetski komunikacijski protokoli za podršku višemedijske sjednice.
9. Model strujanja višemedijskog sadržaja, komunikacijski protokoli.
10. Internetska telefonija i prijenos govora Internetom. Arhitektura, protokoli i standardi. Kvaliteta usluge.
11. Uvođenje kvalitete usluge u Internetu. Tehnički i tržišni aspekti kvalitete usluge. Ugovaranje razine kvalitete usluge. Mehanizmi kvalitete usluge: klasifikacija prometa, oblikovanje, raspoređivanje, redarstvo.
12. Uvođenje kvalitete usluge u Internet: integrirane usluge, diferencirane usluge.
13. Višemedijske usluge u mrežama nove generacije. Višemedijski podsustav zasnovan na protokolu IP u mreži treće generacije UMTS.
14. --
15. --

Literatura

J. Crowcroft, M. Handley, I. Wakeman (1999). Internetworking Multimedia, Morgan Kaufmann Publishers

Fred Halsall (2000). Multimedia Communications: Applications, Networks, Protocols, and Standards, Addison-Wesley

Gonzalo Camarillo, Miguel-Angel Garcia-Martin (2008). The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds (3rd ed.), John Wiley & Sons

Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt (2010). Multimedia Systems, Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Multimedia Communication over the Internet (EE384B, Stanford

Visokofrekvencijska elektronika 34551

ECTS bodovi	5,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	78
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Borivoj Modlic

Opis predmeta

Teorija oscilatora, sklopovi harmonijskih LC-oscilatora, stabilizacija frekvencije titraja. Oscilatori s kristalom i diskretnim elementom ili digitalnim sklopom. RF pojačala snage klase A, B, C, D, E i F. Projektiranje pojačala s bipolarnim ili unipolarnim tranzistorom. Širokopojasna i linearna RF pojačala snage. Sprežne mreže rezonantnih i širokopojasnih pojačala.

Vrsta predmeta

» Elektronika (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (teorijski predmeti profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati pojedine vrste visokofrekvencijskih sklopova u okviru složenog uređaja
2. Odabrati vrstu oscilatora prema njegovoj namjeni
3. Definirati osnovne vrste LC-oscilatora
4. Definirati VF pojačalo snage s FET-om
5. Definirati VF pojačalo snage s bipolarnim tranzistorom
6. Definirati linearno VF pojačalo snage
7. Definirati širokopojasno VF pojačalo snage

Opće kompetencije

Stiču se kompetencije za suvereno vladanje problematikom temeljnih elektroničkih sklopova koji se koriste u radiofrekvencijskim uređajima.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja uključuju projekcije.
» Provjere znanja
  » Ispitna pitanja i problemski zadaci.
» Konzultacije
  » Nastavnik i asistent održavaju konzultacije po potrebi.

» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Studenti samostalno savladavaju gradivo.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Sudjelovanje u nastavi	0 %	1 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	44 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	55 %		
Ispit: Pismeni			50 %	100 %

Tjedni plan nastave

1. Konstrukcija radiofrekvencijskih uređaja, sastavne jedinice - primjeri. Samopobudni titrajni sustav. Načini nastanka titraja: povratna veza, negativni otpor.
2. Oscilatori s povratnom vezom - nastanak samopobude, postupci analize oscilatora.
3. LC-oscilatori s povratnom vezom. Collpittsov oscilator, frekvencija titranja, uvjet samopobude, izvedbe sklopova. Hartleyjev oscilator, frekvencija titranja, uvjet samopobude, izvedbe sklopova.
4. Stabilnost frekvencije titraja, uzroci nestabilnosti, tolerancija frekvencije. Postupci stabiliziranja frekvencije. Gouriet-Clappov oscilator.
5. Stabilizacija frekvencije pomoću elektromehaničke rezonancije, uporaba kristala u sklopovima oscilatora, nadomjesna shema i parametri kristalne jedinice.
6. Načini korištenja kristala u sklopovima oscilatora. Pierceov i Millerov oscilator - primjeri izvedbe. Oscilatori s digitalnim sklopom, namještanje radne točke invertora. Izvedbe oscilatora s kristalom u serijskom odnosno paralelnom radu.
7. Temeljna obilježja usklađenih pojačala snage, klase rada. Pojačanje i korisnost snage. Usklađeno visokofrekvencijsko pojačalo klase C. Pojačala s MOS tranzistorom. Granične vrijednosti parametara tranzistora.
8. Analiza pojačala s linearizirani karakteristikama tranzistora, odnosi snaga u pojačalu. Napajanje MOS tranzistora, izvedbe sklopova pojačala.
9. Dobivanje većih snaga - moduli pojačala. Granične vrijednosti parametara bipolarnog tranzistora. Ulazna, izlazna i opteretna impedancija tranzistora.
10. Proračun pojačala. Povećanje snage nesimetričnim kolektorskim naponom, biharmonijski rad. Napajanje bipolarnog tranzistora, izvedbe sklopova.
11. Pojačala klase D: sklop s pravokutnim oblikom struje, sklop s pravokutnim oblikom napona. Energijska obilježja pojačala klase D. Izvedbe sklopova.
12. Pojačala klase E, temeljni sklop. Valni oblici struja i napona. Proračun pojačala. Izvedbe sklopova.
13. Pojačalo klase F. Širokopojasna visokofrekvencijska pojačala snage.
14. Uloga mreža za transformaciju impedancije u sklopu pojačala, postupci u analizi mreža.
15. Rezonantne mreže, projektiranje i osobine. Osobitosti ulaznih i izlaznih mreža. Širokopojasne mreže, linijski transformatori

Literatura

B. Modlic, I. Modlic (1991). Titranje i oscilatori, Školska knjiga

B. Modlic, I. Modlic (1992). Pojačala snage, Školska knjiga

M.Albulet (2001). RF Power Amplifiers, Noble Publishing

B.Modlic, J. Bartolić (1995). Miješanje, mješala, sintezatori frekvencije, Školska knjiga

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Hochfrequenztechnik, TU Berlin
» Communication Electronics, ETH Zurich
» Radio Electronics, Royal Instutute of Technology Stockholm
» Radio Frequency Electronics, Cambridge

VLSI tehnologija 34573

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Mikroelektroničke komponente	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87

Nositelj

Prof. dr. sc.
Tomislav Suligoj

Opis predmeta

Razvoj elektronike i poluvodičke tehnologije. Principi i implikacije skaliranja i Moore-ov zakon. Kristalna struktura silicija. Rast kristala i proizvodnja silicijskih pločica. Planarna tehnologija. Principi integracije. Moderna CMOS tehnologija. Integracija postupaka planarnog procesa. Metode dopiranja poluvodiča: difuzija i ionska implantacija. Raspodjele primjesa u siliciju. Fizikalni mehanizmi pri dopiranju. Selektivnost u poluvodičkoj tehnologiji, litografija. Principi izolacije i pasivizacije, termička oksidacija. Uklanjanje materijala u poluvodičkoj tehnologiji, jetkanje. Naparavanje materijala u poluvodičkoj tehnologiji, depozicija. Metode povezivanja komponenti i blokova na čipu. Metalizacijski sustavi. Ograničenja poluvodičke tehnologije. Novi materijali. Nano-tehnologija.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati skaliranje poluvodičkih elektroničkih elemenata
2. Objasniti kristalnu strukturu silicija
3. Objasniti pojedine procese u poluvodičkoj tehnologiji
4. Analizirati tehnološke presjeke tranzistorskih struktura
5. Identificirati fizikalne principe pojedinih procesa u poluvodičkoj tehnologiji
6. Ukazati na ograničenja moderne poluvodičke tehnologije
7. Integrirati pojedine procese za dobivanje MOS i bipolarnih tranzistora

Opće kompetencije

Upoznavanje s poluvodičkom tehnologijom i naprednim mikro- i nano-elektroničkim komponentama. Tehnološki principi projektiranja VLSI čipova.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe
» Demonstracijske vježbe
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	6 %	0 %	0 %
Kratke provjere znanja	0 %	9 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Razvoj elektronike i poluvodičke tehnologije. Principi i implikacije skaliranja i Moore-ov zakon. Kristalna struktura silicija. Rast kristala i proizvodnja silicijskih pločica.
2. Planarna tehnologija. Principi integracije. Moderna CMOS tehnologija.
3. Moderna CMOS tehnologija. Integracija postupaka planarnog procesa.
4. Metode dopiranja poluvodiča: difuzija.
5. Metode dopiranja poluvodiča: ionska implantacija.
6. Raspodjele primjesa u siliciju. Fizikalni mehanizmi pri dopiranju.
7. Selektivnost u poluvodičkoj tehnologiji, litografija.
8. Principi izolacije i pasivizacije, termička oksidacija.
9. Uklanjanje materijala u poluvodičkoj tehnolgiji, jetkanje.
10. Nanašanje materijala u poluvodičkoj tehnologiji, depozicija.
11. Metode povezivanja komponenti i blokova na čipu.
12. Metalizacijski sustavi.
13. Ograničenja poluvodičke tehnologije.
14. Novi materijali.
15. Uvod u nano-tehnologiju.

Literatura

James D. Plummer, Michael Deal, Peter B. Griffin (2000). Silicon VLSI Technology: Fundamentals, Practice, and Modeling, Prentice Hall

Stanley Wolf, Richard N. Tauber (2000). Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 1: Process Technology, Lattice Press

P. Biljanović (2001). Mikroelektronika Integrirani elektronički sklopovi, Školska knjiga,

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Integrated Circuit Fabrication Processes, Stanford
» Microfabrication Technology, University of California Berkeley

Vođenje elektroenergetske mreže 57256

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Analiza elektroenergetskog sustava	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	55
Dobar (3)	67
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ivica Pavić

Opis predmeta

Kratka povijest razvoja sustava za vođenje EE mreža.Zadaci sustava za vođenje EE mreža (nadzor, upravljanje, optimiranje).Osnovne karakteristike sustava procesne informatike i komunikacijskog sustava.Komunikacijski i mrežni protokoli.Prikupljanje podataka iz realnog sustava (telemjerenja i signalizacija).Aplikacijski programi (SCADA, Modeli EE mreža, Baza podataka, Prezentacija EE mreža i dr.).Funkcije i struktura centara daljinskog upravljanja.Dispečerski centri za vođenje pogona prijenosnih mreža (NDC-i).Struktura i zadaci programske podrške u NDC-u (EMS).Programi za ON-LINE analizu EE mreža (procjena stanja, analiza sigurnosti N-1, kratki spoj).Programi za OFF-LINE analizu EE mreža (tokovi snaga, naponski plan i dr.).Dispečerski centri za vođenje pogona razdjelnih mreža.Funkcije DMS sustava (padovi napona, kratki spoj, gubici, optimiranje pogona i dr.).Centri daljinskog upravljanja u industrijskim postrojenjima.Programska podrška za vođenje industrijskih EE mreža.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati osnovne funkcije sustava za vođenje EES-a
2. Objasniti rezultate osnovnih proračuna
3. Primjeniti rezultate proračuna u vođenju EES-a
4. Analizirati utjecaj rezultata proračuna na pogon EES-a
5. Planirati pogon EES-a
6. Procjeniti stanje sigurnosti EES-a

Opće kompetencije

Studenti trebaju steći osnovna znanja iz vođenja EES-a, te se upoznati s ustrojstvom nacionalnih i mrežnih centara za vođenje. Osim toga, trebaju usvojiti znanja vezana uz primjenu funkcija u sustavima za vođenje (estimacija stanja, tokovi snaga, analiza sigurnosti N-1,kratki spoj i dr. Na test primjerima trebaju se naučiti njima aktivno služiti i primjenjivati ih u praksi.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz tri nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od pet tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava četiri tjedana nastave i drugi međuispit. Treći ciklus ima četiri tjedna nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » dva međuispita i završni ispit
» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.
» Ostalo
  » domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	5 %	10 %	5 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	50 %		
Ispit: Pismeni			50 %	90 %

Tjedni plan nastave

1. Kratka povijest razvoja sustava za vođenje EE mreža.
2. Osnovni zadaci sustava za vođenje EE mreža: nadzor, upravljanje, optimiranje.
3. Osnovne karakteristike sustava procesne informatike i komunikacijskog sustava. Glavni komunikacijski i mrežni protokoli.
4. Prikupljanje podataka iz realnog sustava (telemjerenja i signalizacija) i aplikacijski programi (SCADA, Modeli EE mreža, Baza podataka, Prezentacija EE mreža i dr.).
5. Funkcije i struktura centara daljinskog upravljanja.
6. Dispečerski centri za vođenje pogona prijenosnih mreža (NDC, CDU)
7. Struktura i zadaci programske podrške u NDC-u (EMS).
8. Programi za ON-LINE analizu EE mreža (procjena stanja).
9. Programi za ON-LINE analizu EE mreža (procjena sigurnosti, analiza sigurnosti N-1).
10. Programi za ON-LINE analizu EE mreža (kratki spoj).
11. Programi za OFF-LINE analizu EE mreža (tokovi snaga, naponski plan i dr.).
12. Dispečerski centri za vođenje pogona razdjelnih mreža.
13. Funkcije DMS sustava (padovi napona, kratki spoj, gubici, optimiranje pogona i dr.).
14. Centri daljinskog upravljanja u industrijskim postrojenjima.
15. Programska podrška za pogon i vođenje industrijskih EE mreža.

Literatura

A. S. DEBS (1988). Modern Power System Control and Operation, DSI

P. M. ANDERSON, A. A. FOUAD (2002). Power System Control and Stability, John Wiley & Sons

A. MONTICELLI (1999). State Estimation in Electric Power Systems, Kluwer

Vođenje i upravljanje plovilima 34380

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R3
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Zoran Vukić

Doc. dr. sc.
Nikola Mišković

Opis predmeta

Uvod- povijesni pregled. Automatizacija broda. Sustavi na brodu (navigacija, teret, propulzija i sl.). Kinematika plovila. Dinamika plovila kao čvrstog tijela. Translatorna i rotacijska gibanja. Hidrodinamičke sile i momenti. Matematički modeli različitih plovila (brod, podmornica i bespilotna ronilica). Od žiroskopa do nelinearnog sustava upravljanja brodom. Izvršni organi kod plovila i njihovi matematički modeli. Princip vođenja, navigacije i upravljanja. Vođenje po trajektoriji i stabilizacija na kursu. Brodski autopiloti. Alokacija izvršnih organa - sustavi za dinamičko pozicioniranje. Manevriranje plovilom i praćenje trajektorije. Sustavi vođenja i upravljanja bespilotnom ronilicom.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Definirati sustave automatike na brodovima
2. Objasniti principe navigacije, vođenja i upravljanja brodom
3. Analizirati matematičke modele plovila
4. Objasniti osnove hidrodinamike i vanjskih poremećaja koje djeluju na plovila
5. Razlikovati bespilotne ronilice i njihovu primjenu
6. Identificirati probleme u podmorju Jadrana
7. Dizajnirati regulatore za plovila

Opće kompetencije

Studenti će naučiti o sustavima koji se danas koriste u automatizaciji plovila s osobitim naglaskom na sustave vođenja i upravljanja.

Oblici nastave

» Predavanja
» Konzultacije
  » Po dogovoru sa studentima.
» Seminari
  » 1. seminar: projektiranje sustava upravljanja na simulatoru 2. seminar: implementacija sustava upravljanja na modelu plovila

» Stručni posjeti
» Na početku semestra će se odabrati stručna posjeta jednoj od sljedećih institucija: Brodarski intitut, Hidrografski institut, brodogradilište (Uljanik, 3. Maj, Viktor Lenac), Oceanografski institut Split, Institut Ruđer Bošković.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	40 %	0 %	40 %
Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
Završni ispit: Usmeni		50 %		
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod – povijesni pregled. Automatizacija broda.
2. Osnove hidrodinamike za upravljanje
3. Kinematika i dinamika plovila
4. Dinamika krutog tijela
5. Teorija manevriranja
6. Poremećaji na plovilo
7. Sustavi vođenja
8. Navigacija temeljena na estimatorima
9. Optimalno upravljanje plovilima
10. Linearizacija povratnom vezom
11. Alokacija propulzora
12. Projektiranje autopilota
13. Stabilizacija ljuljanja pomoću kormila
14. Vođenje po trajektoriji i manevriranje
15. Dinamičko pozicioniranje plovila

Literatura

Thor I. Fossen (2002). Marine Control Systems: Guidance, Navigation and Control of Ships, Rigs and Underwater Vehicles, Marine Cybernetics AS

Z. Vukić (1989). Sinteza adaptivnog sistema vođenja transportnih brodova, FER

N. Mišković (2010). Use of self-oscillations in guidance and control of marine vessels, FER

Asgeir J. Sørensen (2005). Marine Cybernetics - Modelling and Control (Lecture Notes), Department of Marine Technology, Norwegian University of Science and Technology

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Guidance and Control, Cambridge
» , Cambridge
» , Cambridge
» , Cambridge
» , Cambridge

Zaštita elektroenergetskog sustava 86540

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Izvodač predavanja	
Doc. dr. sc. Juraj Havelka	
Izvodač vježbi	
Doc. dr. sc. Juraj Havelka	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Ante Marušić

Opis predmeta

Definicije i terminologija. Elektromehanički, statički, digitalni i numerički releji. Nadstrujna zaštita. Distantna zaštita. Povezivanje distantnih releja. Automatsko ponovno uključenje. Diferencijalna zaštita generatora i transformatora. Uzdužna diferencijalna zaštita visokonaponskih vodova. Numerička distantna zaštita i lokator kvara. Naponske i frekvencijske zaštite. Termičke zaštite. Zaštita elektroenergetskih mreža. Zaštita sabirnica. Zaštita od otkaza prekidača. Zaštita transformatora. Zaštita generatora i bloka generator-transformator. Zaštita visokonaponskih sinkronih i asinkronih motora. Strujni i naponski mjerni pretvornici i senzori. Komunikacije unutar postrojenja (žičane i optičke veze, Ehternet). Programske blokade. Zapis i analiza kvarova (Comtrade zapis, Digsi, Reval, Master). Izbor i podešenje zaštitnih uređaja pojedinih komponenti elektroenergetskog sustava. Ispitivanje, parametriranje i puštanje u pogon.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Odabrati i podesiti relejnu zaštitu distribucijske mreže,
2. Odabrati i podesiti relejnu zaštitu prijenosne mreže,
3. Izabratii podesiti relejnu zaštitu energetskih transformatora,
4. Odabrati i podesiti relejnu zaštitu generatora,
5. Odabrati sabirničku zaštitu,
6. Ispitivati uređaje relejne zaštite.

Opće kompetencije

Studenti se upoznavaju s problematikom relejne zaštite pojednih elemenata elektroenergetskog sustava, signalizacijom, blokadama, zaštitom prijenosnih i razdjelnih mreža, zaštitama u elektranama, ispitivanjem i puštanjem u pogon zaštitnih uređaja. Razmatraju se bitni tehnički zahtjevi, tipske konfiguracije i rješenja.

Oblici nastave

» Predavanja
» Laboratorijske vježbe

» Konzultacije
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	0 %	20 %	0 %	20 %
Kratke provjere znanja	0 %	12 %	0 %	0 %
Sudjelovanje u nastavi	0 %	8 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
2. Međuispit: Pismeni	0 %	15 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	30 %		
Ispit: Pismeni			0 %	50 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Definicije i terminologija. Elektromehanički, statički, digitalni i numerički releji.
2. Nadstrujna zaštita. Usmjerena nadstrujna zaštita.
3. Distantna zaštita.
4. Povezivanje distantnih releja. Automatsko ponovno uključenje. Programske blokade.
5. Diferencijalna zaštita generatora i transformatora. Uzdužna diferencijalna zaštita visokonaponskih vodova.
6. Numerička distantna zaštita i lokator kvara.
7. Naponske i frekvencijske zaštite. Termičke zaštite.
8. Zaštita elektroenergetskih mreža. Zaštita sabirnica. Zaštita od otkaza prekidača.
9. Zaštita transformatora.
10. Zaštita generatora i bloka generator-transformator.
11. Zaštita visokonaponskih sinkronih i asinkronih motora.
12. Strujni i naponski mjerni pretvornici i senzori.
13. Komunikacije unutar postrojenja (žičane i optičke veze, Ehternet). Zapis i analiza kvarova (Comtrade zapis, Digsi, Reval, Master).
14. Izbor i podešenje zaštitnih uređaja pojedinih komponenti elektroenergetskog sustava.
15. Ispitivanje, parametriranje i puštanje u pogon.

Literatura

W. Schossig (2001). Netzschutztechnik, VDE-Vert. Frankfurt am Main

Electricity Training Association (1995). Power system protection; Volume 1-4, Electricity Association Services Ltd., London

J. Lewis Blackburn, Thomas J. Domin (2006). Protective Relaying; Principles and Applications, CRC Press, New York

P. Rush (2002). Network Protection and Automation Guide, Alstom T&D, Levallois-Perret, France

A. Marušić (2006). Zaštita elektroenergetskog sustava, skripta, Skriptarnica FER, Zagreb

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Power Systems Grounding an Protection, Cambridge
» Protective Relays, Cambridge
» Power System Dynamics and Control, Cambridge
» Power Systems Grounding an Protection, Cambridge
» Power System Dynamics and Control, ETH Zurich
» Power Systems Grounding an Protection, TU Delft
» Protective Relays, Cambridge
» Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen und Anlagen, RWTH Aachen

Zaštita komunikacijskih sustava od elektromagnetskih smetnji 75119

Nositelj

Prof. dr. sc.
Krešimir Malarić

ECTS bodovi	**4,0**
Engleski jezik	**R1**
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Opis predmeta

Parametri komunikacijskog sustava. Elektromagnetski spektar u komunikacijama. Elektromagnetska svojstva komunikacijskih sustava. Elektromagnetske smetnje. Filtri za smanjenje smetnji. Sprega elektromagnetskog polja i elektroničke opreme kroz otvore i preko vodiča. Oklapanje kablova i komunikacijske opreme od električnog i magnetskog polja. Uzemljenje i povezivanje vodiča. Vođene i zračene smetnje. Instrumenti za ispitivanje vođenih i zračenih smetnji. Mjerna nesigurnost. Norme i propisi.

Vrsta predmeta

» Radiokomunikacijske tehnologije (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Nabrojati parametre komunikacijskog sustava
2. Objasniti elektromagnetska svojstva komunikacijskih sustava
3. Izračunati spregu elektromagnetskog polja i elektroničke opreme kroz otvore i preko vodiča
4. Analizirati vođene i zračene smetnje
5. Dizajnirati oklapanje kablova i komunikacijske opreme od EM polja
6. Procijeniti mjernu nesigurnost ispitivanja vođenih i zračenih smetnji

Opće kompetencije

Stjecanje znanja iz zaštite radiokomunikacijskog sustava od ometanja i prisluškivanja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz dva nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od seven tjedana nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava šest tjedana nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.

» Provjere znanja
  » Jedan međuispit na pola predavanja.
» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.
» Stručni posjeti
  » Jedan stručni posjet.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			40 %	80 %
Ispit: Usmeni				10 %

Napomena / komentar:
Studenti koji su ostvarili dovoljan broj bodova mogu položiti predmet i bez izlaska na usmeni ispit (iz usmenog ispita ostvaruju o bodova).

Tjedni plan nastave

1. Parametri radiokomunikacijskog sustava.
2. Elektromagnetski spektar u komunikacijama. Elektromagnetska svojstva komunikacijskih sustava.
3. Stručni posjet.
4. Elektromagnetske smetnje.
5. Filtri za smanjenje smetnji.
6. Detekcija signala.
7. Sprega EM polja i elektroničke opreme preko vodiča.
8. Međuispit.
9. Sprega EM polja i elektroničke opreme kroz otvore
10. Oklapanje kablova od električnog i magnetskog polja
11. Oklapanje komunikacijske opreme od električnog i magnetskog polja
12. Uzemljenje i povezivanje vodiča
13. Vođene i zračene smetnje.
14. Ispitivanje zračenih smetnji. Mjerna nesigurnost.
15. Završni ispit.

Literatura

Krešimir Malarić (2010). EMI Protection for Communication Systems, Artech House

Krešimir Malarić (2005). Zaštita radiokomunikacijskih sustava, FER, skripta

R.C. Dixon (1994). Spread Spectrum Systems (with commercial applications), John Wiley&Sons

Roger Sutton (2001). Secure Communication: Applications and Management, John Wiley&Sons

Warren Boxleitner (1999). Electrostatic Discharge and Electronic Equipment, John Wiley&Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Electromagnetic Compatibility, ETH Zurich
» Electromagnetic Compatibility in Comm., TU Delft
» Electromagnetic Compatibility, University of Twente
» Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik, TU Munchen
» Electromagnetic Compatibility II, TU Berlin
» Elektromagnetisk förenlighet, Royal Instutute of Technology Stockholm
» EMC, Noise & Noise Reduction, Lund University
» Compatibilité électromagnétique, EPFL Lausanne

Predmeti koji se ne održavaju u akademskoj godini

Automatizacija biotehnoloških procesa 34385

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik Ro

Sati nastave

Izvođač predavanja

Prof. dr. sc.
Želimir Kurtanjek

Opis predmeta

Osnove bioloških sustava. Biotičke i abiotičke veličine stanja bioreaktora. Stehiometrijski modeli i regulacija metabolizma. Kinetički modeli i regulacija enzimskih reakcija. Osnovne strukture upravljanja bioreaktora. Optimalno dinamičko upravljanje bioreaktora. Primjena umjetne inteligencije (neuronske mreže, neizrazita logika i genetički algoritmi) za nadzor i adaptivno upravljanje biotehnoloških procesa.

Vrsta predmeta

» Automatika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Opće kompetencije

Studenti stječu znanje o osnovnim biološkim i fizikalnim procesima, matematičkim modelima, mjernim sustavima i algoritimima upravljanja u biokemijskim reaktorima.

Oblici nastave

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni

Tjedni plan nastave

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

10.
11.
12.
13.
14.
15.

Literatura

AUTOMATIZACIJA BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA;Želimir Kurtanjek;2005;PBF Laboratorij MRA

BIOREACTION ENGINEERING PRINCIPLES;J. Nielsen, J. Villadsen, G. Liden;2003;Kluwer Academic

BIOPROCESS ENGINEERING;M. Shuler, F. Kargi;2002;Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Chemical Process Control, Royal Instutute of Technology Stockholm
» 10.450 Process Dynamics, Operations, and Control, MIT

CAD postupci u fizičkom projektiranju integriranih sklopova

34568

Nositelj

Prof. dr. sc.
Julijana Divković
Pukšec

ECTS bodovi	**4,0**
Engleski jezik	**R2**
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	88

Opis predmeta

Ovo je osnovni kolegij iz područja fizičkog projektiranja integriranih sklopova, koje se danas smatra važnim u području računarsko- elektroničkog inženjerstva i računarskih znanosti. Cilj je upoznati studente s osnovnim postupcima koje treba napraviti da bi razmjestili komponente sklopa na pločicu i povezali ih električki, a da svi zadani uvjeti budu zadovoljeni i sklop ispravno radi.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati osnovne korake fizičkog projektiranja VLSI sklopova
2. Analizirati osnovne algoritme
3. Usporediti fizičko projektiranje za različite načine projektiranja
4. Analizirati utjecaj prospajanja na kašnjenje sklopa
5. Opisati sklop kao graf
6. Razlikovati specifičnosti spajanje različitih netova

Opće kompetencije

Studenti će se upoznati s osnovnim algoritmima koji se koriste za automatizirano provođenje fizičkog projektiranja sklopova. Studenti će i sami razraditi neke osnovne algoritme, koristeći se znanjem progaramiranja stečenim tokom studija (C++).

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Demonstracijske vježbe
» Seminari
» Programske vježbe
» Stručni posjeti

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	20 %	0 %	0 %
Seminar/Projekt	0 %	50 %	0 %	50 %
Međuispit: Pismeni	0 %	10 %	0 %	
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	30 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod u fizičko projektiranje; opis problema, pregled osnovnih pojmova i terminologije. Osnovni pojmi teorije grafova.
2. Podjela sklopa: definiranje problema- funkcija cijene, dodatni zahtjevi. Osnovni algoritmi: Kernighan-Lin.
3. Podjela sklopa: Osnovni algoritmi: Fiduccia-Mattheyses, Simulirano kaljenje.
4. Planiranje prostora: definiranje problema, prikaz uz pomoć grafova. Algoritmi: Grozdasti rast.
5. Planiranje prostora:Algoritmi: Simulirano kaljenje. Analitički postupak.
6. Razmještaj komponenti:definicija problema. Metode procjene duljine vodova. Minimizacija ukupne duljine vodova, minimizacija presjecanja vodova, minimizacija gustoće vodova. Algoritmi: Min-cut.
7. Razmještaj komponenti: Algoritmi: Simulirano kaljenje. Numeričke metode. Genetički algoritam.
8. Rešetkasto spajanje: definiranje problema. Algoritmi: Lee, Hadlock.
9. Rešetkasto spajanje: Algoritmi: Mikami-Tabuchi, Hightower. Spajanje u više slojeva. određivanje redoslijeda spajanja.
10. Globalno spajanje: definiranje problema. Određivanje područja kroz koja će se postavljati vodljive staze. Problem presjecanja pojedinih područja. Prikaz problematike uz pomoć grafova.
11. Globalno spajanje: Steinerovo stablo. Integer programiranje. Simulirano kaljenje .
12. Spajanje u kanalu: predstavljanje problema uz pomoć grafova. Osnovni algoritmi: Lijevi rub, "Pasja nožica", Yoshimura-Kuh.
13. Spajanje u kanalu: Minimiziranje najduljeg puta. "Pohlepno" spajanje. Spajanje presjecišta kanala.
14. Predstavljanje seminarskih radova; diskusija.
15. Predstavljanje seminarskih radova; diskusija.

Literatura

Sadiq M. Sait, Habib Youssef (1995). VLSI Physical Design Automation, IEEE Press, Mc Graw Hill

Naveed Sherwani (1995). Algorithms For VLSI Physical Design Automation, Kluwer Academi Press

Naresh Mahasweri, Sachin Sapatnekar (1999). Timing analysis and optimization of sequential circuits, Kluwer Academi Press

J. Divković Pukšec Zabilješke s predavanja

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» PHYSICAL DESIGN AUTOMATION OF VLSI SYSTEMS, UCLA
» Physical Design of VLSI Circuits, University of California Berkeley

Djelovanje i zaštita od zračenja

86454

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Laboratorijske vježbe	15
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Dubravko Pevec

Doc. dr. sc.
Krešimir Trontl

Opis predmeta

Interakcija zračenja s tvari. Izvori zračenja. Detekcija i dozimetrija zračenja.Biološki efekti zračenja. Somatski i hereditarni efekti. Ozračenje prirodnim i umjetnim izvorima zračenja. Proračun vanjskih i unutarnjih doza zračenja. Štitovi od neutronskog i gama zračenja. Računske metode za proračun štitova od zračenja. Računalski programi za proračun štitova od zračenja.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati načine interakcije zračenja s tvari.
2. Navesti izvore i detektore zračenja.
3. Objasniti biološke efekte zračenja.
4. Definirati fizikalne veličine i jedinice dozimetrije zračenja.
5. Izračunati vanjske i unutarnje doze zračenja.
6. Opisati štitove od neutronskog i gama zračenja.
7. Izračunati osnovne parametre štita od ionizirajućeg zračenja.

Opće kompetencije

Student stječe osnovna znanja o mehanizmima interakcije zračenja i materije te o zaštiti od zračenja. Pored toga student će se upoznati sa metodama za projektiranje štitova od ionizirajućeg zračenja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju 15 tjedana s opterećenjem od 2 sata tjedno.
» Provjere znanja
  » Domaće zadaće i međuispit.
» Laboratorijske vježbe
  » Laboratorijske vježbe se održavaju tijekom pet tjedana s opterećenjem 3 sata tjedno.
» Konzultacije

» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Individualne domaće zadaće.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	100 %	10 %	0 %	5 %
Domaće zadaće	25 %	10 %	0 %	5 %
Međuispit: Pismeni	25 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	25 %	50 %		
Ispit: Pismeni			25 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Interakcija nabijenih čestica s tvari.
2. Interakcija neutrona s tvari.
3. Interakcija elektromagnetskog zračenja s tvari.
4. Izvori zračenja. Detekcija zračenja.
5. Dozimetrija zračenja.
6. Biološki efekti zračenja. (Somatski efekti, hereditarni efekti).
7. Ozračenje prirodnim izvorima zračenja.
8. Ozračenje umjetnim izvorima zračenja.
9. Proračun vanjskih doza zračenja.
10. Proračun unutarnjih doza zračenja.
11. Štitovi od neutronskog i gama zračenja.
12. Inženjerske metode za proračun štitova od gama zračenja.
13. Inženjerske metode za proračun štitova od neutronskog zračenja.
14. Transportne i Monte Carlo metode proračuna štitova od zračenja.
15. Računalski programi za proračun štitova od zračenja.

Literatura

Richard E. Faw, J. Kenneth Shultis (1999). Radiological Assessment: Sources and Doses, American Nuclear Society

J. Kenneth Shultis, Richard E. Faw (2000). Radiation Shielding, American Nuclear Society

H. Krieger (2002). Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz, Bd.1, Grundlagen, Teubner

J.I. Wood (1982). Computational Methods in Reactor Shielding, Pergamon Press

J.E. Turner (2007). Atoms, Radiation and Radiation Protection, John Wiley&Sons

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Nuclear reactions and radiation, University of California Berkeley
» Radiation detection and Nuclear Instrumentation La, University of California Berkeley
» Radiation Biophysics, MIT
» Introduction to Ionizing Radiation, MIT

Društveni aspekti računalom posredovane komunikacije

46417

ECTS bodovi 2,0

Engleski jezik R1

Sati nastave
Predavanja 26

Nositelj

Prof. dr. sc.
Goran Bubaš

Opis predmeta

Djelotvorna komunikacija putem Interneta sve je važnija u suvremenom obrazovnom i poslovnom okruženju. Kolegij omogućava stjecanje znanja, vještina i specifičnih kompetencija iz različitih područja korištenja Interneta u poslovnoj i obrazovnoj komunikaciji u interakciji između pojedinaca, grupa i timova, kao i u masovnoj komunikaciji. Polaznici kolegija stječu potrebna znanja iz komunikologije i psihologije za uspješnije prezentiranje informacija na Internetu i oblikovanje proizvoda i usluga koje se zasnivaju na online komunikaciji s korisnicima/klijentima.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti specifičnosti Interneta/weba kao medija u odnosu na druge interpersonalne i masovne komunikacjske medije
2. Razumijeti teorijske modele komunikacije posredstvom računala i moći ih primijeniti za kritičku analizu povezanih pojava/procesa
3. Moći primijeniti teorijske modele online komunikacije za procjenu i dizajniranje web mjesta koja će biti atraktivna korisnicima
4. Biti u mogućnosti prepoznati prednosti Interneta/weba kao medija za masovnu komunikaciju te ih koristiti u izradi online sadržaja
5. Upoznati nedostatke Interneta kao medija za komunikaciju i oblike ponašanja korisnika koji im ugrožavaju privatnost i sigurnost
6. Moći djelotvorno koristiti Internet, online baze podataka i druge izvore za pronalaženje znanstveno-tehnoloških informacija
7. Upoznati izvore na Internetu/webu vezane uz znanstvene sadržaje koji se odnose na računalom posredovanu komunikaciju
8. Moći uspješno se samoprezentirati na osobnim web stranicama i ePortfolio sustavima, u online diskusijama i društvenim mrežama

Opće kompetencije

Poznavanje internetskih/web tehnologija i njihovih potencijala za interpersonalnu, marketinšku i masovnu komunikaciju, kao i oblikovanje e-usluga. Razumijevanje teorijskih osnova za korištenje interneta/weba za međuljudsku komunikaciju, kao i interakciju s poslovnim partnerima. Vještina izrade osobnog e-portfolija i korištenja sustava za e-portfolio za online prezentiranje sadržaja.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja i sadržaji u online tečaju te Moodle sustavu.
» Provjere znanja
  » Provjere znanja s ponuđenim odgovorima.
» Seminari
  » Seminari koje studenti predaju online preko Moodle sustava.
» E-učenje
  » Samostalni rad s tečajevima za e-učenje, kao i kreiranje sadržaja u e-portfolio sustavu.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni

Tjedni plan nastave

1. Uvod u računalom posredovanu komunikaciju. Izvori iz literature o računalom posredovanoj komunikaciji.
2. Obilježja interneta kao komunikacijskog medija. Model kompetencije u računalom posredovanoj komunikaciji.
3. Vještine u računalom posredovanoj komunikaciji.
4. Teorije uporabe interneta kao masovnog medija.
5. Međuispitno razdoblje.
6. Prednosti i nedostaci interneta kao masovnog medija.
7. Znanstvene i tehnološke informacije na internetu/webu. Online baze podataka za znanstvenim i stručnim sadržajima.
8. Komunikacijski aspekti multimedije i dizajna web mjesta.
9. Kvaliteta e-usluge i dizajn komercijalnog web mjesta.
10. Međuispitno razdoblje.
11. Upravljanje odnosima s klijentima i korporativno web mjesto.
12. E-portfolio sustavi i samoprezentacija na e-portfoliju.
13. E-učenje i obrazovne web tehnologije.
14. Web 2.0 alati i mogućnosti njihove primjene.
15. Međuispitno razdoblje.

Literatura

Adams, T.L. i Clark, N.E. (2001). The Internet - effective online communication, Wadsworth Publishing

Gackenbach, J. (2005). Psychology and the Internet: Intrapersonal, interpersonal, and transpersonal implications, Academic Press

Katz, J.E., Rice, R.E. (2002). Social consequences of Internet use: Access, involvement, and interaction, MIT Press

Wellman, B., Haythornthwaite, C. (2002). The Internet in Everyday Life, Blackwell Publishing

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Computer-Mediated Communication (i216), University of California Berkeley

Govorna i glazbena akustika 35219

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	91

Nositelj

Prof. dr. sc.
Siniša Fajt

Opis predmeta

Obrada govora i glazbe značajna je za racionalno i optimalno korištenja kapaciteta prijenosnih komunikacijskih sustava uzimajući u obzir kvalitetu zvuka. Zbog toga je potrebno poznavati: Akustička svojstva govornog sustava. Mehanizam nastanka govora. Govorni elementi i njihove karakteristike važne za prijenos i obradu govora. Analiza govora (artikulacijska, analitička, eksperimentalna). Mehanički i elektronički govorni sintetizatori (tehnika rekonstrukcije spektra, analogni sintetizator, vokalni sustav kao prijenosna linija). Digitalna obrada govora i glazbe. Sustavi prijenosa govora postupkom analiza-sinteza (kanalni, glasom pobuđivani, formantni, prediktivni i taktilni vokoderi). Kodiranje govora. Sinteza teksta u govor. Uređaji za prepoznavanje govora. Prepoznavanje govornika. Osnovna svojstva glazbenog zvuka. Digitalno audio kodiranje. Standardi digitalnog audio kodiranja. Glazbeni instrumenti.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati akustička svojstva govornog sustava
2. Objasniti mehanizam nastanka govora
3. Analizirati govor - artikulacijska, analitička, eksperimentalna
4. Odabrati mehanički ili elektronički govorni sintezator
5. Konstruirati sustave prijenosa govora postupkom analiza-sinteza
6. Vrednovati uređaje za prepoznavanje govora
7. Argumentirano potvrditi prepoznavanje govornika
8. Primijeniti standarde digitalnog audio kodiranja

Opće kompetencije

Studenti su osposobljeni za analizu, sintezu i obradu govora i glazbe.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima

» Demonstracijske vježbe
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Samostalna izrada domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	15 %	50 %	15 %
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Akustička svojstva govornog sustava
2. Mehanizam nastanka govora
3. Govorni elementi i njihove karakteristike važne za prijenos i obradu govora
4. Analiza govora (artikulacijska, analitička, eksperimentalna)
5. Mehanički i elektronički govorni sintetizatori (tehnika , rekonstrukcije spektra, analogni sintetizator, vokalni sustav kao prijenosna linija)
6. Digitalna obrada govora i glazbe
7. Sustavi prijenosa govora postupkom analiza-sinteza (kanalni, glasom pobuđivani, formantni, prediktivni i taktilni vokoderi)
8. Međuispit
9. Kodiranje govora
10. Sinteza teksta u govor
11. Text to speech synthesis
12. Prepoznavanje govornika
13. Osnovna svojstva glazbenog zvuka
14. Digitalno audio kodiranje i standardi digitalnog audio kodiranja
15. Završni ispit

Literatura

J. L. Flanagan (1972). Speech Analysis, Synthesis and Perception, Springer Verlag, Berlin

Lawrence R. Rabiner, Ronald W. Schafer (1978). Digital Processing of Speech Signals, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

E. Keller, G. Bailly, A. Monaghan, J. Terken, M. Huckvale (2002). Improvements in Speech Syntesis, John Wiley & Sons, Ltd

M. Vujnović (1990). Govorna akustika, Sveučilišna naklada Zagreb

S. R. Quackenbush, T. P. Barnwell III, M. A. Clements (1988). Objective Measures of Speech Quality, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Digital Audio, EPFL Lausanne
» Advanced Topics in Digital Speech Processing, UCLA
» Signal Processing Techniqes for Digital Audio, Stanford

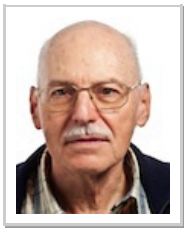
Integracija na razini sustava (SoC) 34529

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik Ro

Sati nastave

Nositelj



Prof. dr. sc.
Joško Radej

Opis predmeta

Integracija na razini sustava u području sustava na čipu. Izvršne funkcionalne specifikacije i izrada virtualnog prototipa.. Sklopovsko i programsko oblikovanje i verifikacija u kontrolnim, komunikacijskim i multimedijskim sustavima Definicija arhitekture te odabir gradbenih blokova poluvodičkog intelektualnog vlasništva. Metodologija integracije pred-definiranih funkcionalnih blokova u hijerarhijskom procesu podložnom vremenskim ograničenjima.. Postupci u projektiranju poluvodičkog intelektualnog vlasništva. Kvalifikacija intelektualnog vlasništva. Autorizacija intelektualnog vlasništva. Oblikovanje s integracijskom platformom.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Opće kompetencije

Student će ovladati metodologijom za integraciju na razini sustava, naučiti kako se projektira sustav od pred-definiranih blokova, kako se integriraju i autoriziraju pojedini blokovi. Kako parcelirati sustav i stići od specifikacija do razine tranzistora; specificirati, analizirati i realizirati sustav u siliciju iz gradbenih blokova. Student će ovladati znanjem, razumijevanjem i osposobljenosti za uključivanje u posao.

Oblici nastave

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni

Tjedni plan nastave

1.
2.
3.
4.
5.

6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Literatura

Reuse Methodology Manual for System-on-A-Chip Design Keating, Bricaud 2004

Reuse Techniques for LSI design R. Seepold and A. Kunzman Kluwer Academic Publishers 1999

The Electronic Design Automation Handbook Dirk Jansen et al. Kluwer Academic Publishing 2003

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Industriell digital konstruktion (VHDL), Chalmers University
» Special Topics in System-on-Chip, Royal Instutute of Technology Stockholm

Komunikacijska akustika 72584

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Bojan Ivančević

Opis predmeta

Cjelokupno područje komunikacije čovjek-čovjek i čovjek-stroj bazirano je na govoru, općenitom zvučnom podražaju i sluhu, tj. psihoakustičkom lancu. Na to područje vezan je cjelokupan informacijski prijenosni lanac: od pretvaranja zvuka u električki signal, obrade, pohrane, prijenosa, do reprodukcije/instrukcije. Svaki od pojedinih koraka tretira strukturu, značajke i razvoj uređaja i postupke s njima, programske podrške uz pomoć kojih se navedeni koraci provode te arhitekturu i značaj sustava u kojima se primijenjuju. Zbog svestranosti aplikacija i multifunkcionalnosti područje je nužno interdisciplinarno.
Sluh. Uho. Utjecaj pinnae i glave. Psihoakustički događaj i doživljaj. Monotičko, diotičko i dihotičko slušanje. Slušni procesi. Vremensko ponašanje uha. Percepcija prvog valnog čela. Haas-ov efekt. Inhibicijski procesi. Osjet glasnoće, boje i visine tona. Prostorno slušanje. Utjecaj vremenskih i tlačnih interauralnih razlika. Maskiranje primarnog i sekundarnog zvuka. Razumljivost i redukcija podataka u ovisnosti o maskiranju. Mjerenja na osnovi binauralnog slušanja. Slušni testovi. Utjecaj prostora na slušni dojam. Utjecaj buke na čovjeka.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Razumjeti funkcionalan psihoakustički kanal
2. Evaluirati kvalitetu prijenosnog lanca potrebnu za odgovarajući transport informacije
3. Upotrijebiti psihoakustičke parametre za poboljšanje komunikacije
4. Analizirati resurse potrebne za minimalno osiguranje potpunosti zvučne informacije
5. Koristiti napredne binauralne metode za poboljšanje kvalitete prijenosa
6. Sintezirati audio i video informaciju u svrhu poboljšanja virtualne okoline
7. Upotrijebiti govornu informaciju za upravljanje procesima
8. Razviti metode kontrole kvalitete govornog prijenosnog kanala

Opće kompetencije

Studenti će razumjeti percepciju zvučnog podražaja i način prijenosa zvučne informacije. Moći će projektirati i izvesti optimalne prijenosne kanale prema "cost - benefit" zahtjevima. Poznavanjem tražene kvalitete prijenosa moći će realizirati optimalnu audio - vizuelnu interakciju. Razlikovati će monauralno, binauralno i višekanalno slušanje i kodiranje. Koristiti će se modernim alatima za poboljšanje prijenosa informacije. Moći će projektirati multimedijske strukture i cjeline. Služiti će se naprednim audio tehnologijama za poboljšanje kvalitete i interaktivnosti u složenim komunikacijskim strukturama.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Koncentrirana predavanja, uz sve mogućnosti predočenja. Praktični zvučni i ostali primjeri. Komunikacija sa studentima za vrijeme i poslije nastave.
» Provjere znanja
  » Međuispit nakon polovice nastavnog gradiva. Završni ispit pismeni i usmeni.
» Pokusi na predavanjima
» Konzultacije
  » Nastavnik stoji na raspolaganju studentima u uredovno vrijeme za usmene konsultacije, a e-mailom u svako doba.
» Seminari
  » Student treba obraditi odabranu temu s područja predmeta. Tema je najčešće uvod u interesno područje studenta.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	35 %	0 %	35 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	15 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Analiza i sinteza auditorne scene.
2. Evolucijska adaptacija slušne komunikacije.
3. Funkcionalne cjeline ljudskog slušnog sustava.
4. Modeli binauralnog slušanja.
5. Lokalizacija. Efekti. HRTF.
6. Psihoakustičke veličine i kvaliteta zvuka.
7. Kvaliteta prijenosa govora relevantna za ljude i strojeve. Binauralne tehnologije kao osnovne metode snimanja, sinteze i reprodukcije.
8. Međuispit
9. Auditorne virtualne okoline.
10. Evolucija i napredne digitalne audio-tehnologije.
11. Produkcija govora, potrebna kvaliteta i ostale značajke.
12. Utjecaj maskiranja na svojstva prijenosnog kanala
13. Utjecaj glasnoće na koncentraciju.

14. Perceptibilnost izobličenja i njihov utjecaj na kvalitetu prijenosa. Audio-vizualna interakcija u kontekstu primjene na multimediju.
15. Završni ispit

Literatura

Jens Blauert (2005). Communication Acoustics, Springer Verlag, Heidelberg

J. Blauert (2001). Spatial Hearing, MIT Press, Cambridge

Barry Truax (2008). Acoustic Communication, Greenwood press, Westport

E. Zwicker, H. Fast (2007). Psychoacoustics, Springer-Verlag, Berlin

R. Feldtkeller, E. Zwicker (1999). Das Ohr als Nachrichtenempfaenger, S. Hirzel Verlag, Stuttgart

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Psychoakustik, RWTH Aachen
» Audiokommunikation und -technologie, TU Berlin
» Audiokommunikation, TU Munchen
» Mensch-Maschine Kommunikation, TU Munchen

Nuklearni gorivi ciklus i reaktorski materijali 34482

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R2
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Dubravko Pevec

Opis predmeta

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

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Navesti rasprostranjenost i načine proizvodnje urana i torija
2. Objasniti metode obogaćivanja i konverzije urana.
3. Opisati projektiranje i proizvodnju gorivnih elemenata.
4. Objasniti metode proračuna reaktora.
5. Opisati preradu i recikliranje istrošenog goriva.
6. Objasniti gospodarenje nisko i visoko radioaktivnim otpadom.
7. Izračunati troškove nuklearnog gorivnog ciklusa.
8. Navesti strukturu i svojstva reaktorskih materijala.

Opće kompetencije

Student stječe znanja o procesima nužnim za proizvodnju, korištenje i odlaganje nuklearnog goriva i drugog radioaktivnog otpada, kao i osnovna znanja o reaktorskim materijalima. Pored toga student će se upoznati sa metodama proračuna pojedinih faza gorivnog ciklusa, te sa općim principima proračuna troškova nuklearnog gorivnog ciklusa.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju 15 tjedana s opterećenjem od 2 sata tjedno.
» Provjere znanja
  » Domaće zadaće i međuispit.
» Konzultacije

» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
  » Individualne domaće zadaće.
» Stručni posjeti
  » Posjet NE Krško.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	25 %	20 %	0 %	10 %
Međuispit: Pismeni	25 %	30 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	25 %	50 %		
Ispit: Pismeni			25 %	40 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Rasprostranjenost i pridobivanje urana i torija.
2. Obogaćenje i konverzija urana.
3. Projektiranje i proizvodnja gorivnih elemenata.
4. Ekonomika nuklearnog gorivnog ciklusa.
5. Gospodarenje gorivom u jezgri nuklearnog reaktora.
6. Prerada i recikliranje istrošenog goriva.
7. Gospodarenje radioaktivnim otpadom visoke aktivnosti.
8. Gospodarenje radioaktivnim otpadom niske aktivnosti.
9. Dekomisija nuklearne elektrane.
10. Struktura i svojstva reaktorskih materijala.
11. Gorivo.
12. Strukturni materijali.
13. Moderatori.
14. Rashladna sredstva.
15. Materijali za kontrolu reaktora. Materijali za štitove.

Literatura

Robert G. Cochran, Nicholas Tsoulfanidis (1999). The Nuclear Fuel Cycle: Analysis and Management, American Nuclear Society

I. Ursu (1985). Physics and Technology of Nuclear Materials, Pergamon Press

Benjamin M. Ma (1983). Nuclear Reactor Materials and Applications, Van Nostrand Reinhold

Brian R.T. Frost (1982). Nuclear Fuel Elements: Design, Fabrication, Performance, Pergamon Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» The nuclear fuel cycle, University of California Berkeley
» Nuclear Materials, University of California Berkeley
» System analysis of the nuclear fuel cycle, MIT
» Materials for nuclear applications, MIT

Numerički postupci u elektroenergetici 34487

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Preduvjeti	
Analiza elektroenergetskog sustava	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	60
Dobar (3)	70
Vrlo dobar (4)	80
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Zdravko Hebel

Opis predmeta

Napredne analize tokova snaga, brzi razdvojeni postupci, istosmjerni model. Predviđanje parametara elektroenergetskog sustava. Dispečerska analiza mreže. Modeliranje tereta. Numeričke metode s velikim rijetkim matricama. Procesna računala u nadzoru elektroenergetskog sustava. Izrada programa za proračun tokova snaga. Izrada programa za proračun kratkog spoja.

Vrsta predmeta

» Elektroenergetika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Opisati postupak određivanja vektora stanja elektroenergetskog sustava
2. Objasniti matematičke postupke proračuna tokova snaga i kratkog spoja
3. Izračunati vektor stanja elektroenergetskog sustava
4. Analizirati električne prilike u elektroenergetskom sustavu
5. Planirati pogon elektroenergetskog sustava
6. Procijeniti stanje sigurnosti elektroenergetskog sustava

Opće kompetencije

Student will gain advanced knowledge of electric power system analysis as well as gain experience with power system models and analysis software.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja se održavaju pomoću powerpoint prezentacija koje su objavljene na web stranicama predmeta. Nastava na predmetu organizirana je kroz tri nastavna ciklusa. Prvi ciklus se sastoji od četiri tjedna nastave i međuispita, dok drugi ciklus sadržava četiri tjedana nastave i drugi međuispit. Treći ciklus ima četiri tjedna nastave i završni ispit. Nastava se izvodi kroz ukupno 15 tjedana s tjednim opterećenjem od 2 sata.
» Provjere znanja
  » dva međuispita i konačni ispit

» Konzultacije
  » Termin konzultacija objavljuje se na prvim predavanjima u dogovoru sa studentima.
» Ostalo
  » domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	20 %	50 %	20 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				40 %

Tjedni plan nastave

1. Napredne analize tokova snaga.
2. Razdvojeni postupak za proračun tokova snaga.
3. Brzi razdvojeni postupak za proračun tokova snaga.
4. Pojednostavljeni modeli proračuna, istosmjerni model.
5. Predviđanje parametara elektroenergetskog sustava.
6. Modeliranje tereta.
7. Mrežni matrični proračuni.
8. Numeričke metode s velikim rijetkim matricama.
9. Rješavanje simetričnih linearnih sustava s rijetkim matricama.
10. Dispečerska analiza mreže.
11. Procesna računala u nadzoru elektroenergetskog sustava.
12. Prikupljanje podataka iz mreže.
13. Stvaranje modela mreže u stvarnom vremenu.
14. Izrada programa za proračun tokova snaga.
15. Izrada programa za proračun kratkog spoja.

Literatura

Glenn W. Stagg, Ahmed H. El-Abiad (1968). Computer methods in power system analysis, McGraw-Hill

Jos Arrillaga, C. P. Arnold (1990). Computer Analysis of Power Systems, Wiley

Atif S. Debs (1988). Modern Power System Control and Operation, Springer

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Computer Applications in Power Systems, TU Wien
» Power System Analysis II, TU Delft

Oblikovanje programskih jezika 34544

ECTS bodovi 4,0

Engleski jezik Ro

Sati nastave

Nositelj

Prof. dr. sc.
Danko Basch

Opis predmeta

Manje poznata i naprednija svojstva iz različitih programskih paradigmi te iz oblikovanja (dizajniranja) i implementacije programskih jezika. Svojstva se objašnjavaju na primjerima programskih jezika, a opisuje se i način njihove implementacije što je važno pri oblikovanju novog programskog jezika. Imperativna paradigma: alternativni načini kontrole toka. Funkcijska paradigma: lambda račun, semantika izvođenja, čistoća jezika, sustav tipova, monade i implementacija funkcijskih jezika. Objektna paradigma: dinamički i statički OO jezici, sustav klasa i tipova, proširivanje metoda i parametara, implementacija objektnih jezika. Automatsko upravljanje memorijom. Kratki pregled nekih drugih ideja i paradigmi: aspektno, generičko i meta programiranje, višeparadigmatičnost.

Vrsta predmeta

» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (predmeti specijalizacije profila, 2. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Šire poznavanje programskih konstrukata u različitim paradigmama. Oblikovanje novog općeg/specijaliziranog programskog jezika i njegova implementacija.

Oblici nastave

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni

Tjedni plan nastave

1.
2.
3.
4.
5.
6.

7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Literatura

Advanced Programming Language Design R. A. Finkel Addison-Wesley 1996

Programming Language Pragmatics M. L. Scott Morgan Kaufmann - Academic Press 2000

Multiparadigm Programming in Leda T. A. Budd Addison-Wesley 1

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Design and Analysis of Programming Languages, University of California Berkeley
» Comparative Programming Languages, Cambridge
» Semantics of Programming Languges, Cambridge

Povijesni tijek hrvatske kulture 57263

ECTS bodovi	2,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	

Nositelj

Prof. dr. sc.
Stipe Botica

Opis predmeta

Kultura: pojmovno određenje. Presjek velikih svjetskih kultura i civilizacija. Hrvatski kulturni pejzaž. Hrvatska baština iz vremena Ilira. Kultura Romana na hrvatskome prostoru. Pojava i razvoj kršćanstva. Stanje kulture za dolaska Hrvata. Starohrvatsko kulturno razdoblje. Kultura kroz srednji vijek. Mijene stilskih formacija (romanika, gotika, renesansa, barok, klasicizam, prosvjetiteljstvo, stilovi tijekom 19. i 20. st.). Hrvatski kulturni i politički integralizam za ilirskoga pokreta. Od vremena kulturnih izama. Neke oznake hrvatske kulture danas.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 2. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Oblici nastave

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni

Tjedni plan nastave

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Literatura

Prapovijest Dimitrijević/Pandžić/Težak Gregl; Institut za povijest umjetnosti Zagreb; 1998

Kršćanstvo na hrvatskom prostoru; Šanje, F. Kršćanska sadašnjost Zagreb; 1996.

Lijepa naša baština. Književno-antropološke studije;Botica, S ; Hrvatska sveučilišna naklada Zagreb; 1998.

Umjetničko blago Hrvatske; Ivančević, R.; Motovun;1993

Litterarum studia; Katičić R; Matica hrvatska, Zagreb; 1998.

Prijenos podataka 34474

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Izvođač predavanja	
Dr. sc. Tomaž Beriša	
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	40
Dobar (3)	55
Vrlo dobar (4)	70
Izvrstan (5)	85

Nositelj

Prof. dr. sc.
Alen Bažant

Opis predmeta

Model digitalnog komunikacijskog sustava. Kapacitet kanala i prijenosna brzina. Kanal prijenosa kao linearni i vremenski nepromjenjivi sustav. Nyquistovi kriteriji i međusimbolna interferencija. Optimalni prijemni i predajni filtar. Vjerojatnost pogreške simbola. Prijenos signala u osnovnom pojasu i ekvilizacija kanala. Usmjerenost prijenosa. Kodiranje pseudoslučajnim slijedom. Linijsko kodiranje. Modulacijski postupci u prijenosu podataka pojasno-propusnim kanalom. Kodni kanal i ispravljanje pogrešaka, ARQ postupci. Sustavi za prijenos podataka.

Vrsta predmeta

» Telekomunikacije i informatika (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Prepoznati osnovne parametre komunikacijskog sustava na razini prijenosa podataka
2. Reproducirati temeljne postulate u prijenosu podataka
3. Upotrijebiti navedene postulate za određivanje performansi prijenosa
4. Analizirati prijenos signala komunikacijskim kanalima
5. Kreirati modele predajnika i prijemnika u prijenosu podataka
6. Izračunati perofmanse prijenosa podataka na fizičkom sloju komunikacije

Opće kompetencije

Iskustvo u modeliranju, analizi i oblikovanju telekomunikacijskih prijenosnih sustava na razini kanala i linka. Temeljna znanja o analizi prijenosa podataka u prijenosnom kanalu koji uključuje predajnik, prijenosni medij i prijemnik.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Prisutnost	0 %	10 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	40 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		10 %		
Ispit: Pismeni			0 %	80 %
Ispit: Usmeni				20 %

Tjedni plan nastave

1. Model digitalnog komunikacijskog sustava. Kapacitet komunikacijskog kanala i prijenosna brzina.
2. Kanal prijenosa kao linearni vremenski nepromjenjivi sustav. Impulsni odziv i prijenosna funkcija kanala. Prostiranje signala kanalom. Širina prijenosnog pojasa kanala.
3. Prijenos signala u osnovnom pojasu frekvencija. Prvi Nyquistov kriterij i međusimbolna interferencija. Iskoristivost prijenosnog pojasa.
4. Drugi i treći Nyquistov kriterij. Prijenos slučajnog signala kroz pojasno-ograničeni prijenosni sustav.
5. Usklađeni filtar. Dizajniranje optimalnog predajnog i prijemnog filtra. Oblikovanje simbola prilikom prijenosa velikim brzinama.
6. Vjerojatnost pogreške simbola. Optimalni prag odluke u sklopu za odlučivanje. Utjecaj međusimbolne interferencije na vjerojatnost pogreške simbola.
7. PAM sustav u osnovnom pojasu frekvencija. Ekvilizacija kanala. Otvor oka kao kvalitativna mjera za procjenu međusimbolne interferencije.
8. Provjera znanja.
9. Provjera znanja.
10. Usmjerenost prijenosa. Poništavanje odjeka. Razdvajanje smjerova prijenosa po frekvenciji i po vremenu. Generator pseudoslučajnog slijeda i kodiranje signala pseudoslučajnim slijedom.
11. Formatiranje signala u prijenosu: NRZ i RZ. Linijski kodovi: binarni, ternarni, kvaternarni i PAM kodovi. Spektralna gustoća snage linijskih kodova.
12. Digitalni prijenos kroz pojasno-propusni kanal. Digitalni modulacijski postupci u pojasno-propusnom kanalu: ASK, FSK, PSK i QAM. Spektralne karakteristike modulacijskih postupaka.
13. Tehnike multipleksiranja pomoću ortogonalnih nosilaca: DMT i OFDM.
14. Modeli kodnog kanala. Zaštita podataka od pogrešaka nastalih u prijenosu. Postupci retransmisije blokova podataka.
15. Pregled sustava za prijenos podataka.

Literatura

Haykin, S. (2009). Communication Systems, 5th ed., Wiley

Anderson, J.B. (2005). Digital Transmission Engineering, Wiley-IEEE Press

Couch, L.W. (2006). Digital and Analog Communication Systems, 7th ed., Prentice Hall

Stern, H.P.E., Mahmoud, S.A. (2003). Communication Systems, Prentice Hall

Sklar, B. (2001). Digital Communications, 2nd ed., Prentice Hall

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Introduction to communication systems, University of Twente
» Transmission Systems Engineering, TU Delft
» Introduction to Digital Communication Systems, University of California Berkeley
» Digital Communication Systems, NU Singapore

Produkcija medijskih i multimedijskih projekata 46422

ECTS bodovi 2,0

Engleski jezik Ro

Sati nastave

Nositelj

Prof.
Vedran Mihletić

Opis predmeta

Sadržaj kolegija temelji se na upoznavanju studenata s čimbenicima profesionalne produkcijske prakse u audiovizualnom okruženju, domaćim i inozemnim specifičnostima medijskog tržišta, institucionalnim i alternativnim izvorima financiranja projekata, strategijama za pripremu, budžetiranje, distribuciju i prodaju medijskih projekata. Posebna pozornost posvećena je usmenoj i pismenoj prezentaciji medijskih projekata.

Vrsta predmeta

» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Automatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektrotehnički sustavi i tehnologija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroenergetika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektroničko i računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Elektronika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Telekomunikacije i informatika (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Radiokomunikacijske tehnologije (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 1. semestar, 1. godina)
» Računarska znanost (humanistički ili društveni predmeti, 3. semestar, 2. godina)

Opće kompetencije

Oblici nastave

Način ocjenjivanja

	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
Vrsta provjere	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni

Tjedni plan nastave

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Literatura

KREATIVNA PRODUKCIJA Vedran Mihletić, Albert Kapović, Damir Primorac, Mia Bezjak, Diana Tušek Kult film 2008

Profesionalni tonfrekvencijski uređaji 34570

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	51
Dobar (3)	61
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	91

Nositelj

Prof. dr. sc.
Siniša Fajt

Opis predmeta

Stjecanje znanja o audiouređajima i njhovoj profesionalnoj primjeni. značajno je za njihovo optimalno korištenje uz postizanje visoke razine kvalitete zvuka. Studijski mikrofoni. Studijski zvučnici. Tehnika snimanja. Postupci stereo snimanja. Višekanalna tehnika snimanja. Uređaji za efekte. Regulatori smjera.Uređaji za odjek. Analogni stolovi za miješanje. Digitalni stolovi za miješanje. Povezivanje i prilagođenje uređaja i sustava studija i režija. Akustičko i optičko praćenje signala. Organizacija radio stanice. Uređaji za napajanje i vodovi. Linijski studijski izvori zvuka, analogni i digitalni.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Kategorizirati studijske mikrofone i zvučnike
2. Primijeniti tehnike snimanja
3. Identificirati višekanalnu tehniku snimanja
4. Vrednovati analogne i digitalne stolove za miješanje
5. Primijeniti povezivanje uređaja i sustava studija i režija
6. Organizirati studio i radio stanicu
7. Odabrati uređaje za napajanje i vodove
8. Integrirati i uskladiti analogne i digitalne linijske izvore zvuka

Opće kompetencije

Student će steći znanja o značajkam profesionalnih audiouređaja i audiosustava, o njihovom povezivanju i integraciji u svrhu snimanja, pohrane, prijenosa, obrade i reprodukcije zvuka.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Laboratorijske vježbe
» Pokusi na predavanjima
» Demonstracijske vježbe
» Konzultacije

» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja
» Samostalna izrada domaće zadaće

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Laboratorijske vježbe	50 %	15 %	50 %	15 %
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	15 %
Međuispit: Pismeni	0 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	0 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		30 %		
Ispit: Pismeni			50 %	40 %
Ispit: Usmeni				30 %

Tjedni plan nastave

1. Uvodno predavanje
2. Studijski mikrofoni
3. Studijski zvučnici
4. Tehnika snimanja, postupci stereo snimanja
5. Višekanalna tehnika snimanja
6. Uređaji za efekte, uređaji za odjek, regulatori smjera
7. Analogni stolovi za miješanje
8. Međuispit
9. Digitalni stolovi za miješanje
10. Povezivanje i prilagođenje uređaja i sustava studija i režija
11. Akustičko i optičko praćenje signala
12. Organizacija radio stanice
13. Linijski studijski izvori zvuka, analogni i digitalni
14. Uređaji za napajanje i vodovi
15. Završni ispit

Literatura

D. Gibson (2005). The Art of Mixing: A Visual Guide to Recording, Engineering, and Production, Course Technology

Roey Izhaki (2008). Mixing audio concepts, practices and tools, Focal Press

Philip Newel (2006). Recording studio design, Focal Press

B. Duncan (1998). High Performance Audio Power Amplifiers for Music Performance and Reproduction, Jordan Hill, Oxford

M. Talbot-Smith (2001). Audio Engineers Reference Book, Focal Press

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Advanced Sound Recording Technology, Stanford
» Recording Production, Cambridge
» Advanced Audio Production, University of Toronto
» Magnetic recording systems, University of Twente

Računalno modeliranje fizioloških sustava 86517

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	45
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	60
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelji predmeta

Prof. dr. sc.
Ratko Magjarević

Doc. dr. sc.
Igor Lacković

Opis predmeta

Pristup modeliranju fizioloških sustava: razine modeliranja, klasifikacija modela, deskriptivni modeli, eksplanatorni modeli. Fiziom. Odnos prema genomici, bioinformatici i matematičkoj biologiji. Temeljna načela, postupci i alati za razvoj matematičkih modela fizioloških sustava. Modeli linearnih sustava. Modeli nelinearnih sustava: Volterrin i Wienerov red. Primjena temeljnih fizikalnih zakona elektromagnetizma, mehanike i termodinamike na fiziološke sustave. Fizikalna svojstva tkiva (električka, mehanička, toplinska, optička i dr.). Primjeri i primjene.

Vrsta predmeta

» Elektroničko i računalno inženjerstvo (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
» Računarska znanost (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Povezivanje znanja iz fizike, matematike, teorije signala i sustava, te modeliranja i osnovnih znanja iz fiziologije i anatomije
2. Primjena i važnost modela fizioloških sustava
3. Razvijanje sposobnosti opisivanja dinamičkog odziva fizioloških sustava diferencijalnim jednadžbma
4. Upoznavanje metoda simuliranja i prikaza odziva modela korištenjem računala
5. Znanje potrebno za implementaciju i rješavanje fizioloških modela
6. Primjena fizičkih svojstava tkiva u modeliranju i simulaciji (električka, mehanička, toplinska, optička)

Opće kompetencije

Povezivanjem znanja iz fizike, matematike, teorije signala i sustava, te modeliranja s jedne i osnovnih znanja iz fiziologije i anatomije s druge strane studenti upoznaju važnost i primjene modela fizioloških sustava, razvijaju sposobnost opisivanja dinamičkog odziva fizioloških sustava diferencijalnim jednadžbma, upoznaju metode simuliranja i prikaza odziva modela korištenjem računala te stječu temeljna znanja za implementaciju i rješavanje fizioloških modela.

Oblici nastave

» Predavanja
» Provjere znanja
» Auditorne vježbe
» Konzultacije
» Ostali oblici skupnog ili samostalnog učenja

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	50 %	15 %	0 %	0 %
Međuispit: Pismeni	50 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	25 %		
Završni ispit: Usmeni		35 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod Pristup modeliranju fizioloških sustava: razine modeliranja, klasifikacija modela
2. Genomika, bioinformatika, matematička biologija. Fiziom
3. Temeljna načela, postupci i alati za razvoj matematičkih modela fizioloških sustava.
4. Analiza i sinteza dinamičkih modela Volterrin i Wienerov red
5. Modeli zasnovani na metodi konačnih razlika i metodi konačnih elemenata Modeli s povratnom vezom (biološki regulacijski sustavi)
6. Pristup modeliranju fizioloških sustava: razine modeliranja, klasifikacija modela
7. Primjeri i zadaci
8. Provjera znanja - pismeni međuispit
9. Deskriptivni kvantitativni modeli Elektrofiziologija stanice I (Goldmanova jednadžba, Hodgkin-Huxleyev model)
10. Elektrofiziologija stanice II (prijenos impulsa živčanim vlaknima - model linije)
11. Modeliranje tlaka i protoka krvi Model volumnog vodiča i primjene
12. Direktni i inverzni problem u elektrokardiografiji i elektroencefalografiji
13. Modeliranje električne impedancije tkiva Modeliranje interakcije električnog polja i bioloških struktura (elektrostimulacija, RF ablacija, elektroporacija, SAR)
14. Primjeri i zadaci
15. Provjera znanja - završni ispit, pismeni i usmeni

Literatura

Vincent C. Rideout (1991). Mathematical and Computer Modeling of Physiological Systems;;, Prentice Hall, New Jersey

Robert Plonsey, Roger C. Barr (2000). Bioelectricity: A Quantitative Approach, Plenum US

David T. Westwick, Robert E. Kearney (2003). Identification of Nonlinear Physiological Systems, IEEE Press, Wiley

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Berechnung elektrischer und magnetischer Felder, TU Munchen
» Mathematical and Computer Modeling of Physiologica, NU Singapore

Radiofrekvencijska pojačala 35215

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	65
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	90

Nositelj

Prof. dr. sc.
Robert Nađ

Opis predmeta

Postupni prikaz postupka projektiranja radiofrekvencijskih pojačala od parametara aktivnih elemenata preko analize stabilnosti, određivanja pojedinih sprežnih mreža pa do cjelovite slike gotovog RF modula sa svim njegovim osnovnim parametrima.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Kolegij daje znanja o pojačalima malog signala u nižem i višem mikrovalnom području. Dan je pregled od niskošumnih pojačala do pojačala srednjih snaga.
2. Kolegij daje uvid u procese koji su bitni za pravilan rad pojačala malog signala (utjecaj radne točke, povratne veze te tereta i impedancije generatora).
3. Stečeno znanje je dostatno za projektiranje i praktičnu izvedbu jednostavnijih modela RF pojačala.
4. Na osnovu stečenih znanja studenti mogu odrediti utjecaj pojedinih parametara sklopa na očekivana svojstva pojačala.
5. Mogu se praktički realizirati jednostavni sklopovi od nacrta do tiskane pločice.
6. Mjernje parametara analizatorom mreža, analizatorom spektra (nelinearna izobličenja) ili mjeračem faktora šuma.

Opće kompetencije

Cilj kolegija je upoznavanje sa područjem RF pojačala od niskošumnih do linearnih pojačala snage. Dao bi se pregled projektiranja pojačala sa interpretacijom i mjerenjem pojedinih parametara. Preko prikaza suvremenih integriranih modula povezala bi se znanja iz elektronike i projektiranja sa pojedinim blokovima tehničkih rješenja sustava (primopredajni moduli u mobilnim sustavima).

Oblici nastave

» Predavanja
  » Predavanja uz pomoć materijala koji se nalaze na stranici predmeta. U sklopu predavanja su i numerički primjeri.

» Provjere znanja
  » Pismena provjera znanja, kombinirano teoretska pitanja i zadaci.
» Laboratorijske vježbe
  » Pokazne vježbe koje se sastoje na mjerenjima na modelima pojačala.
» Konzultacije

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	50 %	15 %	50 %	0 %
Međuispit: Pismeni	30 %	25 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	40 %	40 %		
Završni ispit: Usmeni		20 %		
Ispit: Pismeni			50 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Primjenjivost pojedine vrste parametara mreža u analizi linearnih RF pojačala te problemi mjerenja. Normalizirani valovi snage. Pojam pasivnosti i aktivnosti, nedefinirana admitantna i raspršna matrica.
2. Normalizirani valovi snage. Pojam pasivnosti i aktivnosti, nedefinirana admitantna i raspršna matrica. Pojam stabilnosti, faktori stabilnosti, kružnice stabilnosti.
3. Definicije pojačanja snage i kružnice konstantne snage.
4. Izbor sprežnih mreža kod pojačala, ograničenja širokopojasnog prilagođenja, Bodeov integral. Širokopojasna pojačala sa serijskom i paralelnom RF povratnom vezom.
5. Širokopojasna pojačala sa serijskom i paralelnom RF povratnom vezom. Širokopojasna pojačala s povratnom vezom bez gubitaka.
6. Širokopojasna pojačala s mrežama koje sadrže rezistivne elemnte. Raspodijeljena pojačala za mikrovalno područje.
7. Raspodijeljena pojačala za mikrovalno područje. Balansna pojačala.
8. Balansna pojačala. RF pojačala srednjih i viših snaga.
9. RF pojačala srednjih i viših snaga. Mikrovalna integrirana pojačala (MMIC).
10. Niskošumna pojačala, izbor radne točke i prilagođenje na minimalni faktor šuma.
11. Izrazito niskošumna pojačala za posebne namjene. Nelinearni efekti i intermodulacijska izobličenja.
12. Nelinearni efekti i intermodulacijska izobličenja.Nelinearna izobličenja širokopojasnih pojačala većih snaga. AM-PM konverzija.
13. Primjeri suvremenih rješenja RF modula koji se koriste u mobilnim sustavima.
14. Problemi izvedbe, optimizacijski programi te primjeri projektiranja s različitim aktivnim elementima.
15. Mjerenja na RF pojačalima. Interpretacija rezultata.

Literatura

Gonzales G. (1996). Microwave Transistor Amplifiers:Analysis and Design 2/e, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

B. S. Virdee, A. S. Virdee, B. Y. Banyamin (2004). Broadband Microwave Amplifiers, Artech House

J. C. Pedro, N. B. Carvalho (2003). Intermodulation Distortion in Microwave and Wireless Circuits, Artech House

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» High-Frequency Devices and Circuits, TU Berlin
» EE 246 Microwave Engineering, Stanford

Ultrazvuk u tehnici i medicini 35221

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	Ro
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	63
Vrlo dobar (4)	76
Izvrstan (5)	89

Nositelj

Prof. dr. sc.
Bojan Ivančević

Opis predmeta

Fizikalna svojstva i područje ultrazvuka. Širenje ultrazvuka u različitim medijima i posljedice na primjenjivost. Načini generiranja ultrazvuka; elektronički generatori i pretvarači. Osnovna svojstva ultrazvučnih pretvarača. Podjela ultrazvučnih područja s obzirom na primjenu. Primjena ultrazvuka u mirnodopske i ratne svrhe. Korištenje u vizualizaciji, alarmnim uređajima, nerazornim ispitivanjima, zavarivanju materijala, čišćenju, emulgiranju itd. Upotreba u hidroakustici, podvodnom prijenosu informacije te ribarstvu. Široka primjena u svim područjima medicine (dijagnostika, terapija, kirurgija). Utjecaj primjene UZ na razvoj opće tehnologije.

Vrsta predmeta

» Elektronika (preporučeni izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Analizirati načine širenja vala kroz različite slojeve medija
2. Mjeriti neke fizikalne veličine ultrazvukom
3. Primijeniti ultrazvuk za neinvazivnu kontrolu
4. Projektirati ultrazvučne pretvarače
5. Analizirati nastajanje podpovršinskih zvukovodnih kanala
6. Projektirati mjerni ultrazvučni sustav
7. Razmatrati postignutu kvalitetu uređaja i sustava
8. Razviti metode kontrole pojave kavitacije

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za razumijevanje bitnih znanja o svojstvima i širokoj primjeni ultrazvuka Studenti će biti sposobni na temelju stečenog znanja odlučivati o primjeni, uređajima, sustavima u industriji, medicini, mornarici... Znatii će odabrati vrste pretvarača prema uvjetima korištenja, izračunati bitne parametre propagacije vala te odlučiti o načinu primjene.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Koncentrirana predavanja, uz sve mogućnosti predočenja. Praktični zvučni i ostali primjeri. Komunikacija sa studentima za vrijeme i poslije nastave.

» Provjere znanja
  » Međuispit nakon polovice nastavnog gradiva. Završni ispit pismeni i usmeni.
» Pokusi na predavanjima
» Seminari
  » Student treba obraditi odabranu temu s područja predmeta. Tema je najčešće uvod u interesno područje studenta.

Način ocjenjivanja

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Seminar/Projekt	0 %	35 %	0 %	35 %
Međuispit: Pismeni	50 %	20 %	0 %	
Završni ispit: Pismeni	50 %	20 %		
Završni ispit: Usmeni		25 %		
Ispit: Pismeni			50 %	15 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Uvod. Općenito o ultrazvuku. Fizikalna svojstva i područje ultrazvuka. Osnovne valne jednadžbe. Intenzitet, snaga, tlak ultrazvuka. Vrste vala u sredstvu.
2. Širenje ultrazvuka u različitim medijima i posljedice na primjenjivost.
3. Brzina i ovisnost o specifičnim svojstvima materijala. Akustička impedancija.
4. Podjela ultrazvučnih područja s obzirom na primjenu
5. Načini generiranja ultrazvuka; elektronički generatori i pretvarači. Magnetostrikcijski pretvarači.
6. Piezokeramički pretvarači. Reverzibilni sustavi.Serijske i paralelne rezonancije, usmjerna karakteristika, fokusiranje. Polja ultrazvučnih pretvarača. Fresnelova i Fraunhoferova zona.
7. Nadomjesni model pretvarača. Karakteristični parametri. Generiranje ultrazvuka velike snage.
8. Međuispit.
9. Opća primjena ultrazvuka. Tehnologije u medicini, biotehnici, armiji, pomorstvu, kontroli itd.
10. Biološki učinci ultrazvuka. Kavitacija. Primjena u zavarivanju materijala, čišćenju, emulgiranju itd.
11. Medicinske tehnologije 1: dijagnostika, terapija
12. Medicinske tehnologije 2: kirurgija, neinvazivni transporti lijekova
13. Širenje ultrazvuka u vodi. Hidroakustika; propagacija u vodi, podvodni kanali
14. Neinvazivna kontrola. Utjecaj primjene UZ na razvoj opće tehnologije.
15. Završni ispit.

Literatura

J.R. Urick (1996). Principles of Underwater Sound, McGraw Hill

H. Kuttruff (1998). Physik und Technik des Ultraschalls, Springer-Verlag, Stuttgart

V. Krstel (2003). Ultrazvučna kontrola, Sveučilište u Zagrebu

W. Middleton, A.B. Kurtz (2003). Ultrasound: The Requisites, Amazon

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Ultraschall in Medizin und Biologie, TU Wien
» Technische Akustik II, RWTH Aachen
» Ultraschall und Phononen, TU Berlin
» Ultrasonics, Royal Instutute of Technology Stockholm

Zaštita i sigurnost informacijskih sustava 34430

ECTS bodovi	4,0
Engleski jezik	R1
Sati nastave	
Predavanja	30
Ocjenjivanje	
Dovoljan (2)	50
Dobar (3)	62,5
Vrlo dobar (4)	75
Izvrstan (5)	87,5

Nositelj

Prof. dr. sc.
Nikola Hadjina

Opis predmeta

Cilj predmeta je upoznavanje s načelima informacijske sigurnosti, rizicima i prijetnjama informacijskim sustavima, metodama njihove zaštite, te postupcima za mjerenje, vrednovanje i certificiranje postignute razine informacijske sigurnosti. U cilju realizacije ovog sadržaja razmatraju se postupci i metode za ocjenu , upravljanje i nadzor rizika koji izazivaju povredu povjerljivosti, integriteta i raspoloživosti informacijskih sustava. Posebno se razrađuju matematički modeli sigurnosti , te modeli sigurnosnog upravljanja i nadzora tokova procesa kao podloge za realizaciju sigurnosnih mehanizama. Značajni dio gradiva se posvećuje kriptografiji, kriptografskim protokolima, tehnikama i algoritmima. Razmatraju se zaštitni mehanizmi i sigurnosna arhitektura koja se odnosi na baze podataka, operacijske sustave, transakcijske sustave, višerazinske mreže računala i distribuirane baze podataka, te standardi, postupci izgradnje i vrednovanja povjerljivih sustava.

Vrsta predmeta

» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Obradba informacija (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 1. semestar, 1. godina)
» Računalno inženjerstvo (predmeti specijalizacije profila, 3. semestar, 2. godina)

Ishodi učenja

Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:

1. Procijeniti rizike informacijske sigurnosti
2. Objasniti tehničke, organizacijske i ljudske faktore koji su povezani s rizicima informacijske sigurnosti
3. Objasniti primjenu normi za uspostavu sustava informacijske sigurnosti
4. Definirati prijetnje, ranjivosti i napade koji ugrožavaju informacijske sutave i samu organizaciju
5. Objasniti analizu i primjenu tehnoloških rješenja u izgradnji sigurnosne arhitekture
6. Objasniti načine uspostave i održavanja sustava upravljanja sigurnosti informacijskih sustava

7. Procijeniti utjecaj sigurnosnih politika, zakonskog okvira, zahtjeva na usklađenost te razvoja tržišta na složene sustave i ciljeve organizacije

Opće kompetencije

Predmet ukazuje studentima na sve veću potrebu razmatranja i ugradnju informacijske sigurnosti na svim razinama primjene informacijske tehnologije od informatičke infrastrukture, aplikacijskih rješenja te do poslovnih procesa. Studenti će steći znanja u području ocjene informacijske sigurnosti, identifikacije prijetnji i ranjivosti sustava, analizi rizika te uspostavi zaštitnih mjera. Predmet je namijenjen svim studentima koji žele proširiti svoja znanja u području razvoja , održavanja i unapređenja sigurnosti informacijskih sustava.

Oblici nastave

» Predavanja
  » Na predavanjima se izlažu teorijske postavke i paradigme koje se potkrepljuju primjerima za izgradnju, uspostavu i upravljanje sigurnosti informacijskih sustava.
» Provjere znanja
  » -domaće zadaće -međuispit -završni ispit

Način ocjenjivanja

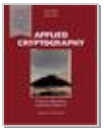
Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Udio u ocjeni	Prag	Udio u ocjeni
Domaće zadaće	0 %	10 %	3 %	0 %
Prisutnost	0 %	5 %	2 %	0 %
Međuispit: Pismeni	0 %	35 %	15 %	
Završni ispit: Pismeni	20 %	50 %		
Ispit: Pismeni			20 %	50 %
Ispit: Usmeni				50 %

Tjedni plan nastave

1. Definiranje sigurnosti, problemi, ciljevi, načela i politika sigurnosti.
2. Analiza, upravljanje i nadzor rizika.
3. Kontrola pristupa i tokova; Matematički modeli sigurnosti
4. Osnove kriptografije. Protokoli, tehnike i algoritmi.
5. Arhitektura sigurnosnog sustava - osnovni moduli.
6. Postupci digitalne identifikacije i autentifikacije.
7. Sigurnost i zaštita programa i operacijskih sustava. Povjerljivi sustavi.
8. Međuispit
9. Standardi i kriteriji vrednovanja sigurnosti i povjerljivosti sustava.
10. Sigurnost baza podataka.
11. Sigurnost računalnih mreža i distribuiranih sustava.
12. Sustavi za detekciju sigurnosnih proboja (IDS).
13. Upravljanje i nadzor sigurnosnog sustava (ISMS); Zakonski i etički aspekti sigurnosti.
14. Upravljanje sigurnosnim incidentima i kontinuitet poslovanja (BCMS)
15. Završni ispit

Literatura

Charles P. Pfleger (1997). Security in Computing, Prentice Hall



Bruce Schneier (1996). Applied Cryptography B. Schneier John Wiley & Sons 1996, John Wiley & Sons, Inc

S. Castano, M.G. Fugini, G. Martella, P. Samarati (1995). Database Security, ACM Press

Harold F. Tipton, Micki Krause (2000). Information Security Management Handbook, CRC Press LLC

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

» Network and Computer Security, MIT
» Computer Security, University of Toronto
» Introduction to Information Security Managenment, Carnegie Mellon University
» Information Security Risk Analysis, Carnegie Mellon University