

UNIVERZITET U SARAJEVU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

NASTAVNI PLAN I PROGRAM
TREĆEG CIKLUSA STUDIJA
NA
ELEKTROTEHNIČKOM FAKULTETU
U SARAJEVU

~ **Oblast elektroenergetika** ~

Oblast	Elektroenergetika
Ciklus	Treći ciklus studija
Godina	Prva godina
Semestar	Prvi semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	Izborni predmet 1.1		8.0	45	15	15	15
2.	Izborni predmet 1.2		8.0	45	15	15	15
3.	Naučnoistraživački seminar 1.1	ETF EEO NIS III-1190	14.0	90			90
UKUPNO:			30.0	180	30	30	120

Izborni predmeti 1.1 i 1.2							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	Aplikacije vjerovatnosti, statistike i slučajnih procesa u znanosti i inženjstvu	ETF EEI AVSSPZI III-1145	8.0	45	15	15	15
2.	Mjeriteljstvo, standardizacija i ocjenjivanje usklađenosti	ETF EEI MSOU III-1145	8.0	45	15	15	15
3.	Numeričko modeliranje u elektromagnetnoj teoriji	ETF EEI NMET III-1145	8.0	45	15	15	15
4.	Digitalno upravljanje električnih mašina	ETF EEI DUEM III-1145	8.0	45	15	15	15
5.	Inteligentni elektroenergetski sistemi	ETF EEI IES III-1145	8.0	45	15	15	15

Legenda:

S	-	Sati po semestru
P	-	Predavanja po semestru
V	-	Laboratorijske vježbe
K	-	Konsultacije

Oblast	Elektroenergetika
Ciklus	Treći ciklus studija
Godina	Prva godina
Semestar	Drugi semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	Izborni predmet 2.1		8.0	45	15	15	15
2.	Izborni predmet 2.2		8.0	45	15	15	15
3.	Naučnoistraživački seminar 1.2	ETF EEO NIS III-1290	14.0	90			90
UKUPNO:			30.0	180	30	30	120

Izborni predmeti 2.1 i 2.2							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	Modeliranje elektroenergetskih sistema	ETF EEI MES III- 1245	8.0	45	15	15	15
2.	Odabrana poglavlja iz elektromagnetske kompatibilnosti	ETF EEI OPEK III-1245	8.0	45	15	15	15
3.	Napredne optimizacione tehnike u elektroenergetskom sistemu	ETF EEI NOTES III-1245	8.0	45	15	15	15
4.	Napredne tehnologije u oblasti proizvodnje električne energije	ETF EEI NTOPEE III-1245	8.0	45	15	15	15
5.	Sigurnost i zaštita u električnim postrojenjima	ETF EEI SZEP III-1245	8.0	45	15	15	15

Legenda:

S	-	Sati po semestru
P	-	Predavanja po semestru
V	-	Laboratorijske vježbe
K	-	Konsultacije

Oblast Elektroenergetika

Ciklus Treći ciklus studija

Godina Druga godina

Semestar Treći semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	Naučnoistraživački seminar 2.1	ETF EEO NIS III-23105	18.0	105			105
2.	Priprema i odbrana teme doktorske disertacije (projekta)	ETF EEO POTDD II -2370	12.0	70			70
	UKUPNO		30.0	175			175

Legenda:

S - Sati po semestru
P - Predavanja po semestru
V - Laboratorijske vježbe
K - Konsultacije

Oblast Elektroenergetika
Ciklus Treći ciklus studija
Godina Druga godina
Semestar Četvrti semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	NIR	ETF EEO PRVDD -III 24180	30.0	180			180
	Priprema radne verzije doktorske disertacije						
UKUPNO:			30.0	180			180

Legenda:

S - Sati po semestru
P - Predavanja po semestru
V - Laboratorijske vježbe
K - Konsultacije

Oblast Elektroenergetika

Ciklus Treći ciklus studija

Godina Treća godina

Semestar Peti semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	NIR	ETF EEO PRVDD - III-35180	30.0	180			180
	Prezentacija radne verzije doktorske disertacije						
			30.0	180			180

Legenda:

- S - Sati po semestru
- P - Predavanja po semestru
- V - Laboratorijske vježbe
- K - Konsultacije

Oblast	Elektroenergetika
Ciklus	Treći ciklus studija
Godina	Treća godina
Semestar	Šesti semestar

Predmeti							
N	Naziv	Šifra	ECTS	S	P	V	K
1.	NIR	ETF EEO ODD III-36180	30,0	180			180
	Obrana doktorske disertacije						
UKUPNO:			30,0	180			180

Legenda:

S	-	Sati po semestru
P	-	Predavanja po semestru
V	-	Laboratorijske vježbe
K	-	Konsultacije

Uvjeti za upis u drugu i treću godinu studija

Uvjet za upis u drugu godinu doktorskog studija su položena četiri ispita iz predmeta prve godine studija. Uvjet za upis u treću godinu doktorskog studija su ispunjene sve obaveze iz prve godine studija (položena četiri ispita i odbranjeni seminari “Naučnoistraživački seminar 1.1” i “Naučnoistraživački seminar 1.2”) i odbranjena prijava prijedloga teme doktorske disertacije (projekta).

Naziv	Naučnoistraživački seminar 1.1
Šifra	ETF RII NRA III -1145
Godina	Prva
Semestar	Prvi
Tip	Obavezni
Broj ECTS bodova	14
Ukupno sati konsultacija	45
Broj sati individualnog naučnoistraživačkog rada	305

Cilj modula

Znanja, kompetencije, vještine

U okviru ovog modula studenti će usvojiti osnovna znanja vezana uz naučnoistraživački rad općenito, te ovladati osnovnim pojmovima vezanim uz naučnoistraživački rad. Studenti će usvojiti znanja o strukturi, sadržaju i ključnim elementima naučnoistraživačkog stila pisanja tekstova. Osim toga, u okviru ovog modula studenti će ovladati vještinama prikupljanja, pretraživanja i vrednovanja naučnoistraživačke literature, te pripremom i izradom naučnoistraživačkog pisanog teksta prema uobičajenim normama i standardima naučne oblasti kojoj pripada studijski program, a prema preporuci akademskog savjetnika. Student će u okviru ovog modula steći sljedeće kompetencije:

- Produbiti znanje iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program;
- Razviti sposobnost analiziranja i korištenja različitih bibliografskih izvora;
- Steći znanje o strukturi, sadržaju i stilu pisanja naučnoistraživačkih tekstova iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program;
- Razviti vještine u pretraživanju, sumiranju, vrednovanju i pisanju naučnoistraživačkih tekstova;
- Razviti sposobnost za analizu i kritičku evaluaciju naučnoistraživačkih tekstova.

Program

Konsultacije

Akademski savjetnici na početku semestra održavaju uvodne konsultacije radi upoznavanja studenata sa mogućim temama naučnoistraživačkog seminarskog rada. Nakon što sa akademskim savjetnikom dogovori temu seminarskog rada, student predaje plan rada na odobrenje akademskom savjetniku. U toku izrade seminarskog rada student se konsultira sa akademskim savjetnikom o ciljevima, strukturi seminarskog rada, potrebnoj literaturi, kao i o svim ostalim pitanjima vezanim uz korištenje metodologije i standarda naučnoistraživačkog rada iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program.

Individualni naučnoistraživački rad	<p>Nakon odobrenja teme seminarskog rada od strane akademskog savjetnika, studenti realiziraju individualni naučnoistraživački rad. Fokus naučnoistraživačkog rada u okviru ovog modula je na razvoju sposobnosti analiziranja i korištenja različitih bibliografskih izvora, te stjecanju znanja o strukturi, sadržaju i stilu pisanja naučnoistraživačkih tekstova iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program.</p>
Vrednovanje rezultata	<p>Nakon realiziranog istraživanja i nakon pisanog odobrenja od strane akademskog savjetnika, student u koordinaciji sa akademskim savjetnikom pokreće proces vrednovanje istraživanja u okviru modula “Naučnoistraživački seminar 1.1”. Akademski savjetnik u dogovoru sa studentom utvrđuje termin održavanja seminara. Termin održavanja naučnoistraživačkog seminara zajedno sa kratkim opisom sadržaja seminara se objavljuje na web stranici fakulteta. U pravilu, obavijest o održavanju seminara sadrži poziv nastavno-naučnom osoblju da prisustvuje naučnoistraživačkom seminaru, te da u međusobnoj interakciji i diskusiji ostvarenih rezultata cjelokupno naučnoistraživačko osoblje dodatno doprinese usmjeravanju studenta s ciljem što uspješnijeg nastavka doktorskog istraživanja. Akademski savjetnik na temelju kvalitete pisanog teksta seminarskog rada, te uspješnosti javne prezentacije rezultata naučnoistraživačkog seminara kreira izvještaj o održanom naučnoistraživačkom seminaru koji obavezno sadrži ocjenu o prihvatanju ili odbijanju seminarskog rada.</p>

Naziv Naučnoistraživački seminar 1.2

Šifra ETF RII NIS12 III -1145

Godina Prva

Semestar Drugi

Tip Obavezni

Broj ECTS bodova 14

Broj sati konsultacija 45

Broj sati individualnog naučnoistraživačkog rada 305

Cilj modula

Znanja, vještine i kompetencije

U okviru ovog modula studenti doktorskog studija stiču znanja o ukupnom procesu publiciranja naučnoistraživačkih radova, prema uobičajenim izdavačkim standardima i normama naučnoistraživačkih publikacija iz područja naučne oblasti kojoj pripada studijski program, a prema preporuci akademskog savjetnika. Osim toga, student će unaprijediti komunikacijske vještine potrebne za prezentaciju naučnoistraživačkih rezultata, što između ostalog uključuje vještine pisanja naučnoistraživačkih radova, te vještine potrebne za argumentiranu diskusiju o izabranoj tematici sa ostalim istraživačima iz oblasti istraživanja. Kroz ovaj modul student će steći sljedeće kompetencije:

- Sposobnost za identificiranje relevantnih naučnoistraživačkih problema;
- Moći izraditi plan vlastitog istraživanja;
- Sposobnost realizacije istraživanje iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program, u skladu sa odgovarajućom metodologijom naučnoistraživačkog rada;
- Produbiti znanja i vještine za javnu prezentaciju rezultata vlastitih istraživanja na međunarodnim konferencijama.

Program

Konsultacije Akademski savjetnici na početku semestra održavaju uvodne konsultacije radi upoznavanja studenata s ukupnim procesom objavljivanja radova, te uobičajenim standardima i normama koje se primjenjuju pri publiciranju naučnoistraživačkih radova. Student na temelju preporuka akademskog savjetnika priprema plan vlastitog istraživanja koje će biti realizirano u okviru modula "Naučnoistraživački seminar 1.2".

Naučnoistraživački rad Nakon odobrenog plana istraživanja od strane akademskog savjetnika, student realizira istraživanje i priprema naučnoistraživački rad za objavljivanje na relevantnoj međunarodnoj konferenciji. U toku rada na pripremi konferencijskog rada student se konsultira sa akademskim savjetnikom o ciljevima, sadržaju, strukturi rada, kao i o metodama i tehnikama koje će student koristiti u okviru vlastitog istraživanja.

Vrednovanje rezultata

Student doktorskog studija je obavezan u okviru modula “Naučnoistraživački seminar 1.2” kao prvi autor prezentirati i objaviti najmanje jedan rad u zborniku radova međunarodne konferencije koji je indeksiran u relevantnim bazama podataka koje su usvojene na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu. Student u koordinaciji sa akademskim savjetnikom pokreće proces vrednovanje istraživanja u okviru ovog modula nakon prihvatanja rezultata istraživanja na relevantnoj međunarodnoj konferenciji. Akademski savjetnik u dogovoru sa studentom utvrđuje termin održavanja naučnoistraživačkog seminara. Termin održavanja seminara zajedno sa kratkim opisom sadržaja publiciranog konferencijskog rada se objavljuje na web stranici fakulteta. U pravilu, obavijest o održavanju seminara sadrži poziv nastavno-naučnom osoblju da prisustvuje naučnoistraživačkom seminaru, kako bi se u međusobnoj interakciji i diskusiji ostvarenih rezultata dodatno unaprijedila kvaliteta ukupnog doktorskog istraživanja. Akademski savjetnik Vijeću doktorskog studija podnosi izvještaj o održanom naučnoistraživačkom seminaru, u kome predlaže prihvatanje ili odbijanje prezentiranih rezultata. Konačnu odluku o uspješno održanom naučnoistraživačkom seminaru donosi Vijeće fakulteta na prijedlog Vijeća doktorskog studija.

Naziv	Naučnoistraživački seminar 2.1
Šifra	ETF RII NIS12 III -1145
Godina	Druga
Semestar	Prvi
Tip	Obavezni
Broj ECTS bodova	18
Broj sati konsultacija	45
Broj sati individualnog naučnoistraživačkog rada	405

Cilj modula

Znanja, vještine i kompetencije	<p>Cilj ovog modula je dodatno unaprijediti znanja studentata doktorskog studija o procesu publiciranja naučnoistraživačkih radova temeljenog na vlastitim naučnoistraživačkim rezultatima ostvarenim u okviru istraživanja na doktorskome studiju. U okviru ovog modula student će ovladati specifičnostima objavljivanja rezultata naučnoistraživačkog rada u međunarodnim časopisima. Osim toga, student će dodatno unaprijediti vještine potrebne za prezentaciju naučnoistraživačkih rezultata, što između ostalog uključuje vještine pisanja radova u međunarodnim časopisima u skladu sa standardima i normama iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program. U okviru ovog modula student će steći sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sposobnost realizacije istraživanja koje demonstrira sposobnost studenta za postizanje originalnih naučnoistraživačkih rezultata iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program; • Znanja i vještine za pisanje i prezentaciju naučnoistraživačkih tekstova u međunarodnim naučnim časopisima; • Unarijediti sposobnosti pisanja naučnoistraživačkim stilom u skladu sa standardima uobičajenim za naučnu oblast kojoj pripada studijski program; • Upoznavanje sa metodologijom prikazivanja naučnoistraživačkih rezultata u časopisima; • Upoznanje sa tehničkim detaljima vezanim uz pisanje naučnoistraživačkih radova u časopisima.
---------------------------------	---

Program

Konsultacije	Akademski savjetnici na početku semestra održavaju uvodne konsultacije radi upoznavanja studenata sa specifičnostima u procesu objavljivanja naučnoistraživačkih radova u časopisima, te uobičajenim standardima i normama pri objavljivanju radova u časopisima iz naučne oblasti kojoj pripada studijski program. Student na temelju preporuka akademskog savjetnika priprema plan vlastitih istraživanja.
Individualni naučnoistraživački	Nakon odobrenog plana istraživanja od strane akademskog savjetnika, student realizira istraživanje i priprema naučnoistraživački rad za objavljivanje u relevantnom međunarodnom časopisu. Akademski savjetnik pomaže studentu pri

rad

izboru metoda naučnoistraživačkog rada, izboru literature, kao i pri realizaciji individualnog naučnoistraživačkog rada. U toku rada na pripremi publiciranja rada u časopisu student se konsultira sa akademskim savjetnikom o ciljevima, sadržaju i strukturi rada.

Vrednovanje rezultata

Student doktorskog studija je obavezan u okviru modula “Naučnoistraživački seminar 2.1“ imati kao prvi autor objavljen ili prihvaćen za objavljivanje najmanje jedan rad u časopisu indeksiranom u CC (Current Contents), SCI (Science Citation Index) ili SCI Expanded, tematski vezan za doktorsko istraživanje. Objavljivanjem najmanje jednog rada u časopisu koji je indeksiran u prethodno navedenim bazama podataka potvrđuje se naučni doprinos doktorske disertacije. Student u koordinaciji sa akademskim savjetnikom pokreće proces vrednovanje istraživanja u okviru modula “Naučnoistraživački seminar 2.1” nakon prihvaćanja rada u časopisu. Akademski savjetnik u dogovoru sa studentom utvrđuje termin održavanja naučnoistraživačkog seminara. Termin održavanja naučnoistraživačkog seminara zajedno sa kratkim opisom sadržaja publiciranog rada se objavljuje na web stranici fakulteta. U pravilu, obavijest o održavanju naučnoistraživačkog seminara sadrži poziv nastavno-naučno osoblju da prisustvuje javnoj prezentaciji ostvarenih naučnoistraživačkih rezultata, kako bi se u međusobnoj interakciji i diskusiji dodatno unaprijedila kvaliteta ukupnog doktorskog istraživanja. Akademski savjetnik podnosi Vijeću doktorskog studija izvještaj o održanom naučnoistraživačkom seminaru, u kome se predlaže prihvatanje ili odbijanje ostvarenih rezultata. Konačnu odluku o uspješno održanom seminaru donosi Vijeće fakulteta na prijedlog Vijeća doktorskog studija.

Naziv	Aplikacije vjerovatnosti, statistike i slučajnih procesa u znanosti i inženjerstvu
Šifra	ETF EEO AVSSPZI III-1145
Godina	Prva
Semestar	Prvi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Kroz primjenu realnih vjerovatnosti i statistike u inženjerskoj praksi unaprijediti vještine potrebne za rješavanje inženjerskih problema. Naglasak staviti na tehnike i pridruženu teoriju koje se odnose na primjenu slučajnih procesa (kvarovi, pouzdanost uređaja, analiza podataka vezanih za prognozu životne dobi) i statistike (teorija pouzdanosti, statistički aspekti dizajna, analiza i interpretacija rezultata eksperimenata).

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

Predavanja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pregled koncepta vjerovatnosti i pouzdanosti (Pouzdanost kao mjera performansi; Funkcija hazarda; Kriva kade i njene implikacije) 2. Najčešće korištene distribucije vjerovatnosti (Diskretne distribucije; Kontinuirane distribucije, Distribucije uzoraka; Primjena Weibullove distribucije) 3. Intervali povjerljivosti (Teorema o centralnom limitu i njene aplikacije) 4. Testiranje hipoteza 5. Modeliranje regresije 6. Analiza varijanse 7. Slučajni procesi (Bernoulli – Poisson, Markovljevi lanci) 8. Primjeri primjena u znanosti i inženjerstvu
------------	--

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena

1. A. L. Garcia: „Probability, Statistics and Random Processes for Electrical Engineering, Pearson Prentice Hall, 2008.
2. J. L. Devore: „Probability and Statistics for Engineering and Science“, Thomson Brooks/Cole, 2008.
3. W. Hauschild, W. Mossh: „Statistical Techniques for High Voltage Engineering“, Peter Peregrinus Ltd, 1992.

Dopunska

Didaktičke metode

Kurs se izvodi kroz:

1. Direktna predavanja u auli (15 sati)
2. Rad u laboratoriji podržan softverskim paketima: ALTA (Accelerated life Testing Data Software, Weibull++ life data analysis software, DOE ++: Software Tool for Experiment Design and Analysis) – 15 sati
3. Radionice u okviru kojih se prezentiraju i razmatraju seminarski radovi što su ih pripremili studenti (15 sati).

Način provjere znanja

Oprema

Naziv	Mjeriteljstvo, standardizacija i ocjenjivanje usklađenosti
Šifra	ETF EEI MSOU III-1145
Godina	Prva
Semestar	Prvi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Međunarodna standardizacija uključuje mnoge tehnologije i razmjene dobara. Postojanje neharmoniziranih standarda za srodne tehnologije u različitim zemljama ili regionima mogu voditi ka „barijerama u trgovini“. Usklađenost standarda dovodi do globalnog tehnološkog napredka i liberalizacije trgovine, povezivanju pojedinačnih oblasti iz domena tehnike, usklađenosti komunikacijskih sistema, razvoju standarda za nove tehnologije itd.

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

Predavanja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Međunarodna i nacionalna standardizacija 2. Europsko i međunarodno mjeriteljsko – ispitno organiziranje, međunarodno priznati sistemi ovlaštenja i potvrđivanja i struktura sistema kvalitete 3. Direktive, zakonodavstvo, standardi 4. Harmonizacija standarda 5. Postupci osiguravanja međunarodne sljedivosti i pripadne mjerne nesigurnosti 6. Statistička analiza mjernih rezultata i izračunavanje nesigurnosti mjerenja u ispitivanjima 7. Sljedivost mjerenja u ispitivanju 8. Sistem kvalitete
------------	---

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena

- 1.J. Drnovšek, G. Begeš, Mjeriteljstvo, standardizacija i ocjenjivanje usklađenosti, Ljubljana, 2007
2. Calibration: Philosophy in Practice, Second Edition, Fluke Corporation, 1994
3. Publikacije CIPM, BIPM, OIML, NIST, norme ISO, IEC, EN te časopisi IEEE – IM, Metrologija i dr.

Dopunska

Didaktičke metode

Kurs se izvodi kroz:

1. Direktna predavanja u auli (15 sati)
2. Rad u laboratoriji (15 sati)
3. Radionice u okviru kojih se prezentiraju i razmatraju seminarski radovi što su ih pripremili studenti (15 sati).

Način provjere znanja

Oprema

Naziv	Numeričko modeliranje u elektromagnetnoj teoriji
Šifra	ETF EEI NMET III-1145
Godina	Prva
Semestar	Prvi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

Predavanja Opisivanje sa sistemom diferencijalnih i integralnih jednadžbi stacionarnih polja, visokofrekventnih tranzijentnih polja u vremenskoj domeni, niskofrekventnih stacionarnih AC polja u fazorskoj domeni. Numerički postupci, Metoda Monte Carlo (Random Walk Monte Carlo Method, Floating Random Walk Monte Carlo Method, i Markov Chain Monte Carlo metod), Metoda konačnih diferencija (Finite difference method), Metod konačnih diferencija u vremenskoj domeni (Finite difference time domain method), Metoda konačnih elemenata (Finite node method), Metoda konačnih elemenata u vremenskoj domeni (Finite edge Method i Finite Face Method), Indirektna i Direktna metoda graničnih elemenata, Hibridna Metoda konačnih i graničnih elemenata. Rješavanje velikih matričnih sistema sa CRS formatom i postupcima Metode konjugiranog gradijenta. Pristup izradi sopstvenih programskih sistema za analizu višedimenzionalnih zadaća i primjena gotovih programskih paketa (FLUX2D/3D i COMSOL) u programskoj podršci projektiranja koje je podržano računarom.

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena	[1.] H. Zildžo ‘‘Računarske metode u elektroenergetici’’, ETF Sarajevo, 2004. [2.] S. Čaršimamović, H. Zildžo ‘‘Inženjerska elektromagnetika I. i II.’’, ETF Sarajevo, 2010. [3.] Haznadar, Štih: Elektromagnetizam I i II, Školska knjiga, Zagreb, 1997. [4.] Haznadar: Elektromagnetska teorija i polja, Liber, Zagreb, 1972. [5.] P.P. Silvester, R.L. Ferrari: Finite Elements for Electrical Engineers, Third Edition, Cambridge University Press. ISBN 0 521445051 [6.] J. Jin: The Finite Element Method in Electromagnetics, 1993. John Wiley&Sons, ISBN 0 471 58627 7. [7.] Brebbia, C. A. and Walker, S., "Boundary Element Techniques in Engineering", Newnes-Butterworths, London, 1980.
-------------	--

Dopunska	[1.] Sadiku, M. N. O., "Numerical Techniques in Electromagnetics – Second Edition", CRC Press, 2001. [2.] A.Taflove: Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method, 3rd ed,Artech House, 2005 [3.] Nail A.Gumerov, Ramani Duraiswani, Fast Multipole Methods for the Helmholtz Equation in Three Dimensions, Elsevier, 2005
----------	---

Didaktičke metode

Način provjere znanja

Oprema

Naziv	Digitalno upravljanje električnih mašina
Šifra	ETF EEI DUEM III-1145
Godina	Prva
Semestar	Prvi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Upoznavanje s teorijom i praktičnim izvedbama sistema sastavljenih od električnih mašina, energetske pretvarača, komponenti i sistema digitalnog vektorskog upravljanja baziranog na savremenim procesorima digitalnih signala (Digital Signal Processing - DSP). Opisani sistemi se primjenjuju u modernim elektromotornim pogonima i sistemima za proizvodnju električne energije.

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

Predavanja

1. Vrste i karakteristike električnih mašina za digitalno upravljanje: asinhrona mašina, sinhrona mašina (standardne i s permanentnim magnetima), prekidačko-reluktantne mašine i koračni motori.
2. Matematski modeli električnih mašina u dvoosnom dq koordinatnom sistemu (Parkova i Clarkova transformacija).
3. Pregled vrsta i karakteristika energetske pretvarača koji povezuju mrežu i električne mašine.
4. Pregled sistema digitalnog vektorskog upravljanja električnih mašina.
5. Osnove teorije i praktičnih izvedbi mikroracunara: mikroprocesori, mikrokontroleri, analogno-digitalni i digitalno-analogni pretvarači namjenski

dizajnirani integrirani krugovi, procesori digitalnih signala, širinsko - impulsni modulatori.

6. Primjene digitalno upravljanih električnih mašina u različitim vrstama elektromotornih pogona i sistema za proizvodnju električne energije (servo pogoni, manipulatori, roboti, hibridni i električni automobili, kućanski aparati, vjetroelektrane, male hidroelektrane).

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena

- 1.H.A. Toliyat, S.G.Campbell: DSP-Based Electromechanical Motion Control, CRC Press 2004.
- 2.S. Vukosavić: Digital Control of Electric Drives, Springer Verlag 2006.
- 3.I. Boldea, S.A. Nasar: Vector control of AC drives CRC press 2002.
- 4.D.W. Novotny, T.A. Lipo: Vector control and dynamics of AC drives, Calderon press – Oxford 2006.
- 5.R. Koziol, J. Sawicki, L. Szklarski: Digital control of electric drives, Elsevier, Amsterdam, 1992.

Dopunska

Didaktičke metode

Kurs se izvodi kroz:

- 1.Direktna predavanja (15 sati).
- 2.Rad u laboratoriji na modelima električnih mašina s digitalnim upravljanjem podržan softverskim alatima: C, Matlab/Simulink, dSPACE, komponentama i hardverskim razvojnim sistemima firmi: Motorola, Texas Instruments i Analog Device (15 sati).
- 3.Tematske radionice - prezentacije radova studenata po zadatim temama (15 sati).

Način provjere znanja

Oprema

Naziv Inteligentni elektroenergetski sistemi

Šifra ETF EEI IES III-1145

Godina Prva

Semestar Prvi

Tip Izborni

Broj ECTS bodova 8

Ukupno sati nastave 45

Broj sati predavanja 15

Broj sati vježbi 15

Broj sati konsultacija 15

Cilj kursa

- osigurati studentima sveobuhvatno razumijevanje modernih elektroenergetskih sistema (ees),
- omogućiti studentima uvid u trenutno stanje dizajna, pogona i upravljanja u inteligentnim ees,
- stjecanje znanja o komponentama inteligentnih ees u proizvodnji, prenosu, distribuciji i potrošnji

Znanja

- razumiju razvoj modernih elektroenergetskih sistema;
- opisu funkcionisanje komponenti inteligentnih ees;
- definišu potrebne parameter za rješavanje problema u modernism ees;

Vještine

- primjenjuju napredne alate pri pogonu, analizi i planiranju inteligentnih ees
- primjenjuju stečeno znanje pri razvijanju vlastitih ideja i rješanja određenih problema u modernism ees

Kompetencije

- samostalno ili u timu odgovori na probleme koji nastaju u modernim ees
- iznose i brane svoje stručno i naučno mišljenje

Program

Predavanja

1. Osnovni koncept inteligentnih ees.
2. Inteligentne elektroenergetski sistemi u proizvodnji, prenosu, distribuciji i potrošnji– napredne tehnologije, osnovne komponente, obnovljivi izvori kao dio inteligentne mreže, penetracija i varijabilnost, pohranjivanje el.en., električna i hibridna vozila, odziv potražnje (demand respons)
3. Informaciono-komunikacijske tehnologije i mjerenja – posljednja tehnološka dostignuća; integrirane komunikacije; sistemi nadzora, zaštite i upravljanja širokog područja (Wide Area Monitoring, Protection and

Control Systems - WAMPACS); jedinice za sinhronizovano mjerenje (Phasor Measurement Units –PMU), Pametna brojila (Smart Meters -SM), napredna mjerna infrastruktura (Advanced Metering Infrastructure - AMI); Distribution Management System – DMS, SCADA, Demand Side Management- DSM , GIS;

4. Interoperabilnost, standardi i cyber-security – trenutno stanje, izazovi, dobiti i rizici
5. Računarsko mjerenje električnih i ne-električnih veličina.
6. Konvencionalni i nekonvencionalni senzori.
7. Kontroleri i akvizicijske kartice Integriranje sistema za monitoring kvaliteta električne energije u jedinstveni informacijski sistem elektroprivrednih preduzeća
8. Mikro-mreže – osnovni koncept, distribuirana proizvodnja, distribuirana autonomija

Vježbe

Dio vježbi će se odžati u laboratoriji za Inteligentne sisteme, a dio na terenu kako bi se student upoznali s IKT u pogonu (SCADA, GIS, SM, AMI, ...)

Seminarski

Studentima će dobiti projektni zadatak koji će biti obavezno napisati u vidu seminarskog rada te isti prezentovati. Ukoliko je projektni zadatak kvalitetno urađen student će pripremiti rad za konferenciju ili časopis.

Literatura

Preporučena

1. B. M. Buchholz and Z. Stycznski, Smart Grids – Fundamentals and Technologies in Electricity Networks. Heidelberg, Springer-Verlag, 2014, p. 19
2. Borlase, “*Smart Grids: Infrastructure, Technology and Solutions*”, 1st ed., 2012
3. J.A. Momoh, “Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis,” 2012, IEEE, John Wiley & Sons, Inc., 2012.
4. U.S. Department of Energy: «The SMART GRID: an introduction», [http://www.oe.energy.gov/DocumentsandMedia/DOE_SG_Book_Single_Pages\(1\).pdf](http://www.oe.energy.gov/DocumentsandMedia/DOE_SG_Book_Single_Pages(1).pdf)
5. European Union: «European Electricity Grid Initiative Roadmap and Implementation plan», EU 25.050.2010, V2

Dopunska

Radovi iz oblasti s relevantnih konferencija i iz časopisa.

Didaktičke metode

1. Direktna predavanja u auli (12 sati)
2. Diskusije na unaprijed zadatu temu (6 sati)
3. Rad u Laboratorij za Inteligentne EES ETFS ili na terenu: (12 sati)
3. Radionice u okviru kojih se prezentiraju i razmatraju projektni zadaci (15 sati).

Način provjere znanja

- Diskusije na unaprijed zadatu temu (12 bodova)
- Izrada i prezentacija projektnog zadatka (43 bodova)
- Objavljivanje rada u časopisu ili konferenciji iz oblasti (15 bodova)
- Opšta pismena provjera znanja (30 bodova)

Oprema

Naziv	Modeliranje elektroenergetskih sistema
Šifra	ETF EEO MES III-1245
Godina	Prva
Semestar	Drugi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Prezentirati moderne metode analize složenih EES. Poseban naglasak je na modeliranju u sistemu faznih vrijednosti. Svi izloženi modeli će biti podržani algoritmima za računarsku analizu. Kandidati treba razviju odredjen broj vlastitih (jednostavnijih) računarskih programa u cilju potpunog ovladavanje predmetnim oblastima. Pored toga, kandidati će u potpunosti savladati računarski program EMTP_RV, koji će im omogućiti modeliranje i analizu velikog broja praktičnih i istraživačkih zadataka iz oblasti elektroenergetike

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

- | | |
|------------|---|
| Predavanja | <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stacionarnih i prelaznih stanja u složenim EES 2. Matrični modeli EES. Tehnika rijetko popunjenih matrica, 3. Modeliranje EES u sistemu faznih vrijednosti. Modeli pojedinih komponenti EES. Kratki spojevi, podižne nesimetrije i tokovi snaga u sistemu faznih vrijednosti 4. Primjena informacionih tehnologija u analizi EES. Računarske konfiguracije, paralelno računanje, računanje u okviru računarskih mreža, primjena Internet tehnologija 5. Analiza složenih sistema pomoću razbijanja na podsisteme 6. Modeliranje elektromagnetskih tranzijenata u vremenskoj domeni 7. EMTP_RV softverski alat 8. Frekventno ovisni parametri vodova i kabela. Simuliranje u sistemu faznih vrijednosti. 9. Elektromagnetski tranzijenti i dekompozicija sistema 10. EMTP_RV trofazni tokovi snaga |
|------------|---|

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena

1. S. Sadović: "Analiza elektroenergetskih sistema", knjiga ETF Sarajevo
2. S. Sadović: "Bilješka s predavanja iz oblasti analize EES", ETF Sarajevo

Dopunska

Didaktičke metode

1. Direktna predavanja u auli (15 sati)
2. Rad u računarskoj laboratoriji. Razvoj vlastitih računarskih programa. Korištenje računarskih programa razvijenih na Elektroenergetskom odsjeku ETFS. Modeliranje i analiza uz pomoć programskog paketa EMTP_RV (15 sati)
3. Radionice u okviru kojih se prezentiraju i razmatraju seminarski radovi što su ih pripremili studenti (15 sati).

Način provjere znanja

Oprema

Naziv	Odabrana poglavlja iz elektromagnetske kompatibilnosti
Šifra	ETF EEI OPEK III-1245
Godina	Prva
Semestar	Drugi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Materija obezbjeđuje pregled problema elektromagnetske kompatibilnosti u elektroenergetskom sistemu, metode analize, usvojena rješenja za njihovo otklanjanje, praksu implementiranja rješenja i ispitivanja koja se preporučuju u cilju osiguranja da se ti problemi neće ponovo pojaviti pri dizajniranju opreme, krugova mjerenja, kontrole, zaštite, komunikacija i nadzora.

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

Predavanja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pregled izvora smetnji (prirodnih smetnji izvan elektroenergetskog sistema i vještačkih uslijed događanja unutar elektroenergetskog sistema) 2. Mehanizmi sprezanja (zajedničkom impedansom, induktivno, kapacitivno i radijacijsko) 3. Metode za određivanje nivoa smetnji (analitičke, računarske i putem mjerenja), kao i praktični primjeri određivanja nivoa smetnji. 4. Utjecaji elektromagnetskih smetnji na ljudski organizam, sekundarne krugove mjerenja, komande, signalizacije 5. Metode za smanjenje elektromagnetskih smetnji na nadzemnim prenosnim i distributivnim linijama, podzemnim elektroenergetskim kabelima i u visokonaponskim postrojenjima 6. Primjeri primjena u znanosti i inženjerstvu
------------	--

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena

- 1.F. M. Tesche, 'EMC Analysis Methods and Computational Models' John Wiley & Sons, 1997
- 2.S.Čaršimamović, M.Raščić, Z.Bajramović, A.Čaršimamović, 'Elektromagnetska kompatibilnost u elektroenergetskom sistemu', Elektrotehnički fakultet u Sarajevu, 2010
- 3.F.Lattarulo, 'Electromagnetic Compatibility in Power Systems', ELSEVIER, 2007

Dopunska

Didaktičke metode

1. Direktna predavanja u auli (15 sati)
2. Rad u laboratoriji podržan softverskim paketima: Programi za proračun električnih i magnetskih polja pod imenom Electric Field i Magnetic Field, i/ili mjerenja na terenu primjenom 1-D i 3-D instrumenata za mjerenje električnih i magnetskih polja (15 sati)
3. Radionice u okviru kojih se prezentiraju i razmatraju seminarski radovi što su ih pripremili studenti (15 sati).

Način provjere znanja

Oprema

Naziv	Napredne optimizacione tehnike u elektroenergetskom sistemu
Šifra	ETF-EEI NOTES III-1245
Godina	Prva
Semestar	Drugi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Kurs ima za cilj da kandidatima predstavi znanja i vještine neophodne kod rješavanja složenih optimizacionih problema u elektroenergetskom sistemu, a koji su po svojoj prirodi nelinearni, dinamični, kombinatorni problemi velikih dimenzija. U tom smislu predstaviti će se praktične aplikacije modernih matematičkih optimizacionih metoda i tehnika na različitim aspektima planiranja, pogona i upravljanja elektroenergetskog sistema. Posebna pažnja se stavlja na problem modeliranja problema i 'pogodnost' primjene pojedinih metoda i tehnika kod rješavanja optimizacionog problema.

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

Predavanja

1. Pregled optimizacionih metoda: kategorizacija na logičke i matematičko-funkcionalne pristupe, tehnike pretraživanja, tehnike matematičkog programiranja. Višestepeni optimizacioni proces. Cjelobrojno (binarno) programiranje i mješovito cjelobrojno programiranje. Transportni problem.

2. Matematičke dekompozicione tehnike: Lagrange-ova relaksaciona tehnika i Benders-ova dekompozicija. Rješavanje Lagrange-ovog duala. Benders-ov master problem i podproblem. Benders-ov rez. Aplikacije Lagrange-ove i Benders-ove dekompozicije na rješavanje problema optimalnog pogona sa angažovanjem proizvodnih kapaciteta.

3. Praktični aspekti u primjeni linearnog i kvadratnog programiranja: rješavanje problema optimalnih tokova snaga, dispečing aktivnih i reaktivnih snaga, planiranje razvoja proizvodnih kapaciteta. Sekvencijalno linearno i sekvencijalno kvadratno programiranje.

4. Primal-dual metode unutrašnje tačke. Mehrotra prediktor-korektor tehnika. Metod višestrukih korekcija. Homogeni i samodualni linearni dopustivi model. Aplikacija metoda unutrašnje tačke na problem hidro-termo koordinacije, optimalnih tokova snaga, optimizacije reaktivne snage.
5. Cjelobrojno i mješovito cjelobrojno programiranje. Metod grananja i ograničavanja. Metod presjecajućih ravni. Dekomponovanje problema na neprekidni podproblem i na podproblem sa cjelobrojnim/binarnim varijablama. Aplikacija mješovito cjelobrojnog programiranja na problem nekonveksnog ekonomskog dispečinga, optimalnog angažovanja proizvodnih kapaciteta, planiranje razvoja proizvodnih kapaciteta, planiranje razvoja prijenosnih kapaciteta.
6. Umjetne neuronske mreže i fuzzy logika i njihove aplikacije.
7. Genetski algoritam. Prikaz rješenja pomoću binarnog koda. Funkcija dobrote. Uloga i postupci selekcije, elitizam, ukrštanje i mutacija. Parametri genetskog algoritma. Grubo i fino podešavanje rješenja. Varijante genetskog algoritma. Primjeri rada genetskog algoritma. Aplikacije genetskog algoritma na rješavanje problema ekonomskog dispečinga, izbora mjesta i veličine instalacije kompenzacionih uređaja, optimalnog angažovanja proizvodnih kapaciteta, planiranje razvoja proizvodnih kapaciteta, planiranje razvoja prijenosnih kapaciteta.
8. Heurističke tehnike novije generacije. Simulirano kaljenje. Tabu pretraživanje. Optimizacija rojem čestica. Aplikacija heurističkih tehnika.
9. Tipični aranžmani među optimizacionim metodama i tehnikama. Rješavanje problema optimalnog pogona mješovitih hidro i termo sistema. Planiranje optimalnog rasporeda remonata kod proizvodnih kapaciteta.
10. Stohastička optimizacija. Teorija igara. Semidefinitno programiranje. Praktične aplikacije.
11. Tehnike optimizacije kod planiranja pogona elektroenergetskog sistema u uslovima otvorenog tržišta. Neke praktične primjene.

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena

1. H. A. Taha, Operations research: An Introduction, Sixth edition, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1997.
2. F. S. Hillier, G. J. Lieberman, Introduction to operations research, Sixth edition, McGraw-Hill, Inc., New York, 1995.
3. A. J. Wood, B. F. Wollenberg, Power generation, operation and control, Second edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996.

Dopunska

1. S. M. Shahidehpour, H. Yamin, Z. Li, Market operations in electric power systems: Forecasting, scheduling and risk management, First edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2002.
2. S. J. Wright, Primal-dual interior-point methods, SIAM, 1997.
3. R. J. Vanderbei, Linear programming: Foundations and extensions, Second edition, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1996.

Didaktičke metode

Kurs se izvodi kroz direktna predavanja u auli 15 sati. Predavanja su praćena prezentacijom jednostavnih zadataka i algoritamskih rješenja od strane nastavnika, a s ciljem da kandidati ovladaju matematičkim instrumentima i

metodama uvedenim tokom predavanja.

U okviru laboratorijskih vježbi u vremenu 15 sati studenti se upoznaju sa osnovnim karakteristikama gotovih optimizacionih alata, te vrše proračuni i analize dobijenih rješenja na konkretnim primjerima.

Kandidati uz podršku nastavnika pripremaju seminarski rad i kroz javnu prezentaciju vrše njegovu odbranu / 15 sati.

Način provjere znanja

Oprema

Naziv	Napredne tehnologije u oblasti proizvodnje elektricne energije
Šifra	ETF-EEI NTOPEE III-1245
Godina	Prva
Semestar	Drugi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Znanja	Student će se upoznati sa novim tehnologija za proizvodnju električne energije. Izučavanje fenomena će biti fundirano na pretpostavljenim znanjima studenta predhodnih stepena obrazovanja iz ove oblasti. Teoretski i praktični dio nastave će se prožimati i nadopunjavati. Ovladanim znanjima student će moći samostalno istraživati i davati doprinose u korištenju novih tehnologija za proizvodnji električne energije.
Vještine	Student će kroz predavanja, vježbe i laboratorijske zadatke ovladati vještinama korištenja novih tehnologija. Posebno će biti značajna iskustva na objektima u pogonu ili izgradnji.
Kompetencije	

Program

Predavanja	<p>1.Fosilna i nuklearna goriva. Nove tehnologije u korištenju fosilnih i nuklearnih goriva. Nekonvencionalna fosilna goriva. Postrojenja za sagorjevanje u fluidiziranom sloju. Kombinovani ciklus sa plinifikacijom. Kogeneracija. Princip rada sistema kogeneracije. Sistemi kogeneracije sa parnom i plinskom turbinom, gorivom ćelijom. Klasifikacija sistema kogeneracije. Razvoj kogeneracije i najnovija tehnološka dostignuća. Uticaj na okolinu i tehnoeekonomska analiza.</p> <p>2.Sunčeva energija. Karakteristike sunčevog zračenja.Transformacija sunčeve energije u električnu energiju. Sunčevi termički sistemi.Sistemi sa zakrivljenim reflektujućim pločama.Sunčevi tornjevi i konkavni kolektori s lokalnim korištenjem koncentrirane energije. Fotonaponske ćelije. Ekonomski pokazatelji sunčevih elektrana. Uticaj sunčevih elektrana na okolinu. Tehnički uvjeti za priključenje sunčeve elektrane. Pasivna primjena sunčeve energije.</p>
------------	--

Strategija EU u oblasti korištenja sunčeve energije. Solarni potencijal BiH i buduće perspektive korištenja sunčeve energije.

3.Energija vjetra. Osnovne karakteristike. Karakteristike atmosferskog strujanja. Načini mjerenja i proračuna vjetropotencijala. Izbor lokacije vjetroelektrane. Konstrukcijski oblici vjetroelektrana i njihovih turbina. Pogonske karakteristike. Podjela vjetroelektrana. Uticaj vjetroelektrana na okolinu.

Kriteriji za priključenje vjetroelektrana na elektroenergetski sistem i distributivnu mrežu. Osobnosti kod priključenja vjetroelektrana na niski i srednji napon. Standardizacija u oblasti vjetroelektrana. Strategija EU. Mogućnosti izgradnje vjetroelektrana u BiH. Vjetropotencijali u BiH i planirana izgradnja kapaciteta u narednom periodu.

4.Male hidroelektrane. Značaj i podjela malih hidroelektrana. Priključenje malih elektrana na elektroenergetski sistem. Pojednostavljeni postupak izgradnje i procjena troškova izgradnje malih hidroelektrana. Uticaj malih hidroelektrana na okolinu. Strategija EU. Mogućnost izgradnje malih hidroelektrana u BiH. Perspektive razvoja.

Hidroelektrane na valove. Hidroelektrane koje koriste plimu i oseku kao i morske struje. Svjetska iskustva.

5.Energija vodika. Gorivne ćelije.Karakteristike gorivnih ćelija. Gorivne ćelije za proizvodnju električne energije. Sigurnost eksploatacije i uticaj na okolinu. Tehnoekonomska analiza. Energija biomase.Tehnologije za primjenu biomase. Primjena biomase u kogeneracijskim postrojenjima. Bioplin, alkoholna goriva i biodizel. Uticaj primjene biomase na okolinu. Cijena energije iz biomase.Geotermalna energija. Geotermalni izvori. Primjena geotermalne energije u svijetu. Toplinske pumpe. Uticaj na okolinu.

Vježbe

Laboratorije za ovu oblast djelomično su smješteni na Fakultetu a većim dijelom će se vježbe i istraživanja obavljati na izvedenim ili objektima u izgradnji. Vježbe će biti pod punim nadzorom predmetnog nastavnika i saradnika obzirom da se ponekad radi o postrojenjima u punom pogonu. Rezultati svake vježbe i istraživanja će se pretočiti u izvještaj koji obavezno sadrži rezultate mjerenja ili računanja.

Seminarski

Literatura

Preporučena

- 1.Preporučena :1.John R. Fanchi Energy: TECHNOLOGY AND DIRECTIONS FOR THE FUTURE USA 2004
- 2.Labudović Boris i dr. Obnovljivi izvori energije Hrvatska 2002.
- 3.H.Poliender i dr. Basic Operation Principles andElectrical Conversion Systems of Wind Turbines EPE Journal no. Decembar 2005.
- 4.Murray R.L Nuclear Energy An Introduction to the Concepts, Systems, and Applications of Nuclear Processes USA 2009.
- 5.J.A DUFFIE Solar Engineering of Thermal Processes USA 2009

Dopunska

Relevantni časopisi i konferencije

Didaktičke metode

Minimum aktivnosti u okviru pojedinih oblika izvođenja nastave su

15 sati predavanja

15 kontrolisanog rada u laboratoriji

15 sati aktivnosti i interaktivnog rada, u učionici ili na daljinu, sa studentima kod izrade seminarskih radova, proračuna, analiza i dr.

Način provjere znanja

Studenti rade seminarske radove iz svake ispredavane oblasti. Odbranjeni seminarski radovi nose 40 bodova. Pismeni rad na kraju predavanja nosi 30 bodova i uslov je za pristupanje usmenom dijelu ispita koji također nosi 30 bodova. Student koji objavi rad na konferenciji ili časopisu koji se vode u referentnoj bazi ETF-a uz recenziju predmetnog nastavnika ostvaruje dodatne bodove.

Oprema

Naziv	Sigurnost i zaštita u električnim postrojenjima
Šifra	ETF EEI SZEP III-1245
Godina	Prva
Semestar	Drugi
Tip	Izborni
Broj ECTS bodova	8
Ukupno sati nastave	45
Broj sati predavanja	15
Broj sati vježbi	15
Broj sati konsultacija	15

Cilj kursa

Kroz analizu zadaće, načela uspostave, funkcije i utjecaja na okruženje električnih postrojenja detektirati postojeće i potencijalne probleme (Skupina tehničkih problema koji proističu iz uvjeta postizanja zadane funkcije; Interakcija postrojenje-okruženje: skupina sigurnosnih problema: sigurnosti od ozljeđivanja električnom strujom; utjecaj na okolinu; fizička sigurnost;

Znanja

Vještine

Kompetencije

Program

Predavanja

Za adekvatan odgovor na postavljenu zadaću, planira se sistematizirani pristup izučavanju i izlaganju slijedećih kategorija:

Opasnost (definiranje, prepoznavanje, vrste, parametri vrednovanja) s aspekta ozljeđivanja električnom strujom, požara, eksplozije, zagađenja okoline, destrukcije, više sile, fizičke sigurnosti,

Sigurnost (definiranje, aspekti, parametri ocjene, skaliranje i standardiziranje sigurnosti),

Zaštita - mjere za postizanje prihvatljivog (standardiziranog) nivoa sigurnosti po raznim aspektima

Sistemi i protokoli zaštite u električnim postrojenjima

Uzemljenje (koncept, impulsne karakteristike, Standard 80-2000)

Protivpožarna zaštita (...)

Fi zička zaštita

Sistemi tehničke zaštite, upravljanja i monitoringa (Statička zaštita, SCADA)

Zaštita sistema upravljanja (Cyber security) – Protokol IEC 61 850

Vježbe

Seminarski

Literatura

Preporučena

- [1] J.D. Mc Donald: Electric Power Station Engineering, Second edition CRC Press, 2007.
- [2] A.P.Sakis Meliopoulos, Substation automation are we there yet, Power&energy, Vol.5, No 3, str.28-30, May/June 2007
- [3] Paul Myrda, Kevin Donahoe, The True Vision of Automation, Power&energy, Vol.5, No 3, str.32-44, May/June 2007
- [4] Luc Hossenlopp, Engineering Perspectives on IEC 61850, Power&energy, Vol.5, No 3, str.45-50, May/June 2007
- [5] Martin Schumacher, Clemens Hoga, Joachim Schmid, Get On the Digital Bus to Substation Automation, Power&energy, Vol.5, No 3, str.51-56, May/June 2007
- [6] John D.McDonald, Shankar Rajagopalan, Jack R.Waizenegger and Fernando Pardo, Realizing the Power of Data Marts, Power&energy, Vol.5, No 3, str.57-66, May/June 2007
- [7] Mike Ingram and Randy Ehlers, Toward Effective Substation Automation, Power&energy, Vol.5, No 3, str.67-73, May/June 2007
- [8] A.P.Sakis Meliopoulos, George J.Cokkinides, Floyd Galvan, Bruce Fardanesh and Paul Myrda, Delivering Accurate and Timely Data to All, Power&energy, Vol.5, No 3, str.74-86, May/June 2007
- [9] Meliopoulos, A.P.S.; Cooper, R., Transmission line lightning performance based design
- [10] S.Sadović, R Gačanović, Impulsne karakteristike uzemljivača, Univerzitet u Sarajevu Elektrotehnički fakultet, Monografija, 2008.
- [11] IEEE Std. 80-2000 Guide for Safety in AC Substation Grounding

Dopunska

Didaktičke metode

Kurs se izvodi kroz:

1. Direktna predavanja u auli (15 sati)
2. Rad u laboratoriji podržan softverskim paketima: SIGMA SPX, EMTP - 15 sati
3. Radionice u okviru kojih se prezentiraju i razmatraju seminarski radovi pripremljeni od kandidata na doktorskom studiju (15 sati).

Način provjere znanja

Oprema