



Sveučilište u Rijeci
Tehnički fakultet



**STUDIJSKI PROGRAM
SVEUČILIŠNOG DIPLOMSKOG STUDIJA ELEKTROTEHNIKE**

Rijeka, listopad 2022.

1. OPIS PROGRAMA

1.1. Popis obveznih i izbornih predmeta s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

1. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Numerička i stohastička matematika	3		1		4	6
	Upravljanje elektromotornim pogonima	3		1		4	6
Kolegiji izborne skupine Automatika:							
	Osnove robotike	3		1		4	6
	Digitalna obrada signala	3	1			4	6
	Mikrovalno inženjerstvo	3	1			4	6
Kolegiji izborne skupine Elektroenergetika:							
	Elektromagnetizam	3	1	1		5	6
	Prijenos i distribucija električne energije	3	1		1	5	6
	Pogonski i radni strojevi	3	1			4	6
UKUPNO						22	30

P - predavanja, aV – auditorne vježbe, IV – laboratorijske vježbe, kV – konstrukcijske vježbe

2. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Projekt I ¹				2	2	5
	Slobodni kolegij I ²						5
	Stručna praksa II						5
Kolegiji izborne skupine Automatika:							
	Sustavi digitalnog upravljanja	2	1	1		4	5
	Analogna obrada signala	2		2		4	5
	Automatizirana instrumentacija	2		2		4	5
Kolegiji izborne skupine Elektroenergetika:							
	Elektrane	3	1			4	5
	Projektiranje električnih postrojenja	3	1	1		5	5
	Tehnika visokog napona	2	2			4	5
UKUPNO						19	30

¹ Upisuje se jedan kolegij. Nositelj kolegija je u pravilu nositelj prethodno navedenog kolegija istog imena.

² Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 2. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

Kolegiji iz kojih se može upisati Projekt I prema izbornim skupinama:

Izborna skupina Automatika: Automatizirana instrumentacija, Digitalna obrada signala, Mikrovalno inženjerstvo, Osnove robotike, Upravljanje elektromotornim pogonima

Izborna skupina Elektroenergetika: Elektrane, Elektromagnetizam, Prijenos i distribucija električne energije, Projektiranje električnih postrojenja, Tehnika visokog napona

3. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Projekt II ³				2	2	5
	Izborni kolegij I						4
	Slobodni kolegij II ⁴						5
Kolegiji izborne skupine Automatika:							
	Mehatronički sustavi	2	1	1		4	5
	Automatizacija postrojenja i procesa	2		2		4	5
	Statistička analiza signala	3	1			4	6
Kolegiji izborne skupine Elektroenergetika:							
	Elektroenergetski sustavi	2	1		1	4	6
	Zaštita i automatika električnih postrojenja	2	1	1	1	5	5
	Vođenje elektroenergetskog sustava	2	1	1		4	5
UKUPNO						23	30

³ Upisuje se jedan kolegij. Nositelj kolegija je u pravilu nositelj prethodno navedenog kolegija istog imena.

⁴ Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 3. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

Kolegiji iz kojih se može upisati Projekt II prema izbornim skupinama:

Izborna skupina Automatika: Analogna obrada signala, Asistivna tehnologija, Automatizacija postrojenja i procesa, Automatizirana instrumentacija, Digitalna obrada signala, Mehatronički sustavi, Mikrovalno inženjerstvo, Optoelektronika, Osnove robotike, Sustavi digitalnog upravljanja

Izborna skupina Elektroenergetika: Elektrane, Elektroenergetski sustavi, Elektromagnetizam, Projektiranje električnih postrojenja, Prijenos i distribucija električne energije, Tehnika visokog napona, Vođenje elektroenergetskog sustava, Zaštita i automatika električnih postrojenja

Izborni kolegij I							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Automatika:							
	Optoelektronika	2	1			3	4
	Asistivna tehnologija	2			2	4	6
Kolegiji izborne skupine Elektroenergetika:							
	Optoelektronika	2	1			3	4
	Energetska postrojenja	2	2			4	4

4. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Slobodni kolegij III ⁵ Diplomski rad						5 10
Kolegiji izborne skupine Automatika:							
	Evolucijska robotika	2	1	1		4	5
	Izborni kolegij II						5
	Izborni kolegij III						5
Kolegiji izborne skupine Elektroenergetika:							
	Tržište električne energije	2	2			4	5
	Izborni kolegij II						5
	Izborni kolegij III						5
UKUPNO						16	30

⁵ Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 4. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

Izborni kolegiji							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Automatika:							
	Digitalna obrada slike	2	2			4	6
	Komunikacija čovjek stroj	2	2			4	5
	Primjena umjetne inteligencije	2		1		3	5
	Urbani energetske sustavi	2	2			4	5
Kolegiji izborne skupine Elektroenergetika:							
	Digitalna obrada slike	2	2			4	6
	Komunikacija čovjek stroj	2	2			4	5
	Primjena umjetne inteligencije	2		1		3	5
	Urbani energetske sustavi	2	2			4	5

UKUPNO SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ ELEKTROTEHNIKE	Sati 80	ECTS 120
---	--------------------	---------------------

1.2. Opis predmeta

U nastavku je dan opis svakog predmeta po abecednom slijedu.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Analogna obrada signala	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje specifičnih kompetencija u razumijevanju odnosa valnih oblika i spektara funkcija te sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju određivanja električkog filtra koji zadovoljava tražene specifikacije. Od općih kompetencija razvijat će se sposobnost analize i sinteze, timski rad, temeljne vještine računanja te rješavanje problema.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razlikovati zapis signala u vremenskoj i frekvencijskoj domeni. Primjeniti osnovne matematičke operacije na signalima u vremenskoj domeni. Primjeniti Fourierovu transformaciju i inverznu Fourierovu transformaciju. Ocijeniti linearne sustave i idealizirane sustave. Vrednovati predstavljene filtarske aproksimacije prijenosne funkcije. Opisati filtarske realizacije izvedene s operacijskim i strminskim pojačalima. Analizirati različite filtarske realizacije prvog i drugog reda. Analizirati filtarske strukture višeg reda. Napraviti izvedbu filtera prvog i drugog reda s operacijskim i sa strminskim pojačalima na zadane specifikacije. Napraviti kaskadnu realizaciju filtra višeg reda s operacijskim i sa strminskim pojačalima na zadane specifikacije. Vrednovati mjere osjetljivosti električkih filtera.

1.4. Sadržaj predmeta

Signali u vremenskoj i frekvencijskoj domeni. Operacije na signalima: zbrajanje i oduzimanje, atenuacija i multiplikacija, potenciranje i logaritmiranje, deriviranje i integriranje. Operacijsko pojačalo, idealno i realno. Fourierova transformacija u obradi signala. Svojstva spektra signala. Frekvencijske karakteristike i pripadni odzivi. Filtriranje spektra i klasifikacija filtera. Filtarske karakteristike: amplitudna i fazna. Grupno vrijeme kašnjenja. Prijenosne funkcije sustava. Aproksimacija filtarskih karakteristika racionalnim funkcijama. Vrste aproksimacija: Butterworth, Chebyshev, Bessel, Caer. Pasivne realizacije filtarskih prijenosnih funkcija. Aktivne realizacije filtarskih prijenosnih funkcija. Filtarski blokovi prvog i drugog reda. Realizacija filtera viših redova. Aktivne filtarske strukture. Osjetljivosti filtarskih realizacija. Utjecaj realnih parametara na karakteristike filtera.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminari i radionice
 vježbe
 obrazovanje na daljinu
 terenska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratorij
 mentorski rad
 ostalo

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada domaće zadaće, obavljene laboratorijske vježbe, pisani ispit.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, domaća zadaća, laboratorijske vježbe, kontrolne zadaće, pisani ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

N. Stojković, N. Mijat: Analogna obrada signala, Tehnički fakultet, Rijeka, 2005.

Z. Šverko, N. Stojković, M. Stojković: Analogna obrada signala - priručnik za studente, Tehnički fakultet, Rijeka, 2021.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

N. Stojković, V. Naglič, N. Mijat: Teorija mreža i linija, Tehnički fakultet, Rijeka, 2005.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
N. Stojković, N. Mijat: Analogna obrada signala, Tehnički fakultet, Rijeka, 2005.	6	40
Z. Šverko, N. Stojković, M. Stojković: Analogna obrada signala - priručnik za studente, Tehnički fakultet, Rijeka, 2021.	e-izdanje	40

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Asistivna tehnologija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA							
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>							
Osnovni cilj kolegija je stjecanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina u području razvoja i implementacije uređaja i sustava čija je svrha pomoć osobama s tjelesnim invaliditetom.							
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>							
Nema uvjeta.							
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
Analizirati potrebe osoba s invaliditetom za asistivnom tehnologijom. Opisati korisnička sučelja za osobe s invaliditetom. Opisati sustave govorne interakcije. Opisati sustave automatizacije kuće. Analizirati načine primjene asistivne robotike.							
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>							
Pregled tehnologije za osobe s invaliditetom. Računalne aplikacije i korisnička sučelja za osobe s invaliditetom. Sustavi govorne interakcije. Automatizacija kuće. Inteligentna okruženja. Asistivna robotika. Mobilnost osobe s invaliditetom.							
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
<i>1.6. Komentari</i>							
<i>1.7. Obveze studenata</i>							
Pohađanje predavanja, seminara i radionica, izrada projekta.							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	1
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	1
Portfolio							
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							

Pohađanje nastave, prezentacija projekta, pisani završni ispit.		
1.10. <i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
-		
1.11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<p>Helal, A. et al. (2008). The Engineering Handbook of Smart Technology for Aging, Disability and Independence, Wiley-Interscience, Hoboken, New Jersey.</p> <p>Scherer, M. (2005). Living in the State of Stuck: How Assistive Technology Impacts the Lives of People with Disabilities. Brookline Books.</p> <p>Mann, C. (2005). Smart Technology for Aging, Disability, and Independence: The State of the Science. Wiley-Interscience.</p> <p>De Jonge, D. et al. (2006). Assistive Technology in the Workplace. Mosby.</p> <p>Burdick, D. et al. (2004). Gerotechnology: Research and Practice in Technology and Aging, Springer.</p>		
1.12. <i>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Helal, A. et al. (2008). The Engineering Handbook of Smart Technology for Aging, Disability and Independence, Wiley-Interscience, Hoboken, New Jersey.	1	10
1.13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.		

Opće informacije		
Naziv predmeta	Automatizacija postrojenja i procesa	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih osnova i praktičnih znanja za rješavanje problema iz područja automatizacije postrojenja i procesa, načine analize i sinteze regulacijskih sustava, te projektiranje sustava automatizacije. Savladati rad s programabilnim kontrolerima (PLC) Siemens STEP 7 za automatizaciju složenijih modela sustava.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati ulogu automatizacije postrojenja i procesa. Opisati strukture automatizacije, procesnu periferiju i sučelja procesnog računala. Opisati osnovne pristupe u povećanju pouzdanosti sustava. Definirati osnovne dinamike procesa. Primjeniti jednadžbe ravnoteže pri modeliranju procesnih pogona. Definirati osnovna svojstva spregnutih procesa. Primjeniti metode za raspredanje spregnutih procesa. Primjeniti teoretska znanja u postupku projektiranja i realizacije sustava za automatizaciju. Sintetizirati regulacijske krugove vodeći računa o izvedbenim aspektima elemenata regulacijskog kruga. Projektirati regulatore za sustava s izraženim mrtvim vremenom. Savladati osnovne rada i izrade programa za programibilne kontrolere.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u automatizaciju procesa. Razine vođenja procesa i funkcije automatizacije. Primjer sustava za automatizaciju procesa. Strukture sustava za automatizaciju: centralne i decentralne strukture. Distribuirani sustavi za automatizaciju procesa, sustavi upravljanja s redundancijom. Procesna periferija. Digitalne i analogne ulazno/izlazne jedinice. Pouzdanost i sigurnost sustava za automatizaciju procesa. Uvod u dinamiku procesa. Uvod u dinamiku toplinskih procesa. Osnovne zakonitosti. Toplinski izmjenjivači. Modeliranje i upravljanje spregnutim procesima s više ulaza i više izlaza. Dekomponirano upravljanje. Izvedbe i primjene PID regulatora. Izbor vremena uzorkovanja. Praktični postupci podešenja parametara regulatora: Takahashijevi postupci i relejni postupak. Regulatori zasnovani na matematičkom modelu procesa: IMC upravljanje, Smithov prediktivni regulator, kompenzacijski regulatori. Automatizacija crpne stanice primjenom PLC-a. Izrada nadzorno-upravljačkog sustava (SCADA). Eksperimentalno podešavanje PID regulatora na modelu sustava.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari		-					
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno odrađivanje laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	1
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno odrađivanje lab. vježbi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita lab. vježbi i dva međuispita auditornih vježbi), pisani ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
N. Perić, I. Petrović: Automatizacija postrojenja i procesa - predavanja, Skripta Zavoda za APR, FER, Zagreb, 2000.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
D.E.Seborg, T.F. Edgar, D.A. Mellichamp: Process Dynamics and Control, John Wiley&Sons, New York, 1989. Siemensova literatura o SIMATIC PLC-ovima i WinCC SCADA sustavima (dostupno na web stranicama).							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Automatizacija postrojenja i procesa – predavanja – skripta dostupna za kopiranje u prvom tjednu nastave						30	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Automatizirana instrumentacija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Cilj predmeta je osposobljavanje studenata za razumijevanje prednosti i mogućnosti, te za praktičnu realizaciju automatizirane instrumentacije.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
<p>Nakon položenog ispita student treba biti u stanju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisati statičke i dinamičke pogreške operacijskih pojačala 2. Analizirati mjerna pojačala 3. Opisati prienosnu karakteristiku A/D i D/A pretvornika 4. Opisati rad različitih konfiguracija A/D pretvornika 5. Odabrati optimalni A/D pretvornik za određeni mjerni problem 6. Opisati rad izvora signala i korisničkih sučelja 7. Implementirati virtualni instrument 8. Analizirati pojedine karakteristike automatizirane instrumentacije 		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
<p>Mjeri sustavi. Pojam automatizirane instrumentacije. Prednosti, mogućnosti i perspektive. Zahtjevi za poboljšanje signala. Nesavršenosti operacijskih pojačala. Funkcijski sklopovi visokog stupnja integracije u instrumentaciji. Analogno-digitalni pretvornici. Efektivni bitovi i efektivni frekvencijski pojas kao uzroci mogućih pogrešaka. Programibilna instrumentacija. Analizatori valnog oblika. Izvori signala. Korisnička sučelja. Načini osiguravanja željene točnosti. Samoumjeravanje i samopodešavanje. Mikroprocesori i mikrokontroleri u automatiziranoj instrumentaciji. Principi i kriteriji prilikom izbora mikroprocesorskog načina upravljanja instrumentacijom. Načini povezivanja s mjernim uređajima. Osnovne konfiguracije automatiziranih mjernih sustava. Virtualna instrumentacija. Primjeri praktičnih realizacija.</p>		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	
<i>1.7. Obveze studenata</i>		

Pohađanje nastave i laboratorijskih vježbi, izrada seminarskog rada, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	1
Portfolio							

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjnjivanje i vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju rezultata kolokvija, laboratorijskih vježbi, te na temelju seminarskog rada i/ili završnog ispita.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Šantić, A.: Elektronička instrumentacija, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
Franco, S.: Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2002.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Fowler, K.R.: Electronic Instrument Design, Architecting for the life cycle, Oxford University Press, 1996.
Coombs, C.F.Jr.: Electronic Instrument Handbook, McGraw-Hill, 2nd Edition, 1999.
Derenzo, S.E.: Practical Interfacing in the Laboratory, Cambridge University Press, 2003.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Šantić, A.: Elektronička instrumentacija, 3. izdanje, Školska knjig, Zagreb, 1993.	8	40
Franco, S.: Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2002.	1	40

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Digitalna obrada signala	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje vremenskih i frekvencijskih metoda analize i obrade diskretnih signala i sustava. Razumijevanje osnovnih metoda dizajna digitalnih filtara. Razvijanje sposobnosti rješavanja problema, kao i sposobnosti analize i sinteze.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati diskretni linearni vremenski-nepromjenjiv (LVN) sustav u vremenskoj domeni. Analizirati diskretni LVN sustav u domeni transformacije. Objasniti digitalnu obradu analognih signala. Koristiti diskretnu Fourierovu transformaciju (DFT) u spektralnoj analizi i obradi signala. Objasniti različite tehnike dizajna digitalnih FIR i IIR filtara.

1.4. Sadržaj predmeta

Vremenska analiza diskretnih LVN sustava (konvolucija, diferencijske jednadžbe). Analiza diskretnih LVN sustava u domeni transformacije (vremenski diskretna Fourierova transformacija i Z transformacija). Digitalna obrada analognih signala. Diskretna Fourierova transformacija (svojstva i primjene u spektralnoj analizi signala). Osnovne metode dizajna FIR i IIR digitalnih filtara (vremenski otvori, bilinearna transformacija).

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

-

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada projektnog zadatka, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
-------------------	---	---------------------	--	----------------	--	---------------------	--

Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće), projektni zadatak, pismeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
B. P. Lathi and R. A. Green: Essentials of Digital Signal Processing, Cambridge University Press, 2014.							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
M. H. Hayes: Digital Signal Processing, 2/E, McGraw-Hill, 2012.							
R. J. Schilling and S. L. Harris: Fundamentals of Digital Signal Processing Using MATLAB, Thomson, 2005.							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
B. P. Lathi and R. A. Green: Essentials of Digital Signal Processing, Cambridge University Press, 2014.				2		40	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Digitalna obrada slike	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija je stjecanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina u području obrade slike kao digitalnog dvodimenzionalnog signala.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Primijeniti metode analize i obrade digitalne slike kao dvodimenzionalnog signala. Primijeniti osnovne metode dvodimenzionalne filtracije. Opisati tehnike poboljšanja i obnavljanja slike, ekstrakcija značajki slike, segmentacije slike i kompresije slike.

1.4. Sadržaj predmeta

Otipkavanje, rekonstrukcija i kvantizacija slike. Zapis digitalne slike u računalu. 2-D konvolucijska sumacija. 2-D diskretne transformacije. 2-D filtri. Osnove ljudskog vizualnog sustava. Poboljšanje slike. Slučajni signali i smetnje. Obnavljanje slike. Ekstrakcija značajki slike. Segmentacija slike. Detekcija rubova. Morfološka obrada slike. Primjena valične transformacije u obradi slike. Kompresija slike.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, dolasci na laboratorijske vježbe, priprema i aktivno sudjelovanje u izvođenju laboratorijskih vježbi.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	

Portfolio						
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Pohađanje predavanja i laboratorijskih vježbi, prezentacija projekta, pisani završni ispit.						
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
Gonzalez, R. et al. Digital Image Processing. Prentice Hall, 2007.						
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
Russ, J. The Image Processing Handbook. CRC Press, 2006.						
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>
Gonzalez, R. et al. Digital Image Processing. Prentice Hall, 2007.				-		-
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						

Opće informacije		
Naziv predmeta	Diplomski rad	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	10
	Broj sati (P+V+S)	-

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Diplomski rad predstavlja samostalan rad i provjeru stručnog znanja kandidata, koji treba pokazati odgovarajuću inženjersku razinu sposobnosti za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Upisan predmet iz kojeg je izabran Diplomski rad.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.

1.4. Sadržaj predmeta

Sadržaj diplomskog rada temelji se na primjeni stečenih znanja iz programa obrazovanja na diplomskom sveučilišnom studiju. Diplomski rad može se zadati iz određenog predmeta posebnih stručnih sadržaja, a iznimno iz predmeta koji pripada grupi zajedničkih stručnih sadržaja, kada predstavlja širu cjelinu s određenim predmetom posebnih stručnih sadržaja studija. Student upisuje diplomski rad upisom zadnjeg semestra. Temu rada utvrđuje Povjerenstvo za diplomске ispite, na prijedlog predmetnog nastavnika odnosno mentora koji će voditi diplomski rad.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
 seminari i radionice
 vježbe
 obrazovanje na daljinu
 terenska nastava

- samostalni zadaci
 multimedija i mreža
 laboratorij
 mentorski rad
 ostalo

1.6. Komentari

-

1.7. Obveze studenata

Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada diplomskog rada u pisanom obliku.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalno rješavanje	8	Diplomski rad u	2		

	zadatka		pisanom obliku		
1.9. <i>Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>					
Ocjenjuje se i vrednuje točnost i cjelovitost rješavanja zadanog problema, izrade diplomskog rada te njegova usmena obrana.					
1.10. <i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>					
-					
1.11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>					
-					
1.12. <i>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>					
		<i>Naslov</i>		<i>Broj studenata</i>	
		<i>Broj primjeraka</i>			
1.13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>					
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.					

Opće informacije		
Naziv predmeta	Elektrane	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje specifičnosti glavne opreme i pogona hidroelektrana, termoelektrana, nuklearnih elektrana te dodatnih izvora električne energije. Sposobnost određivanja najvažnijih tehničkih i ekonomskih značajki elektrana. Razumijevanje međudjelovanja elektrana i elektroenergetskog sustava.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razlikovati vrste elektrana. Definirati osnovne dijelove elektrana. Opisati tipove turbina i generatora. Analizirati energetske karakteristike elektrana. Napraviti proračun moguće proizvodnje elektrana. Usporediti troškove kod različitih tipova elektrana. Opisati načine regulacije snage(djelatne i jalove), frekvencije i napona kod elektrana. Opisati i usporediti utjecaj pojedinih vrsta elektrana na okoliš. Analizirati mjere za smanjenje utjecaja na okoliš pojedine vrste elektrana. Definirati kriterije za odabir lokacija za izgradnju elektrana. Argumentirati potrebu veće izgradnje elektrana na obnovljive izvore energije.

1.4. Sadržaj predmeta

Općenito o energiji i energetske pretvorbama. Vrste i podjela elektrana, snaga i moguća proizvodnja elektrana. Tipovi elektrana (HE, TE, NE). Energetske karakteristike. Glavni dijelovi elektrana. Vrste turbina. Nuklearne elektrane - vrste nuklearnih reaktora. Toplinske sheme i dijagrami kružnih procesa. Vjetroelektrane, sunačne elektrane, bioplinska postrojenja te geotermalne elektrane. Karakteristike glavne opreme elektrana. Karakteristike elektrana s obzirom na pokretanje i zaustavljanje elektrane te mogućnosti promjene snage. Izbor jednopolne sheme elektrane i veličine izgradnje. Osnovne karakteristike generatora. Pogonska karta agregata. Sinkronizacija generatora. Vlastita i opća potrošnja. Sustavi rezervnog napajanja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, seminar, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Ujević, L., Buntić, Z.: Elektrane, Školska knjiga, Zagreb, 1993. Požar, H.: Osnove energetike 1, Školska knjiga, Zagreb, 1992. Požar, H.: Osnove energetike 2, Školska knjiga, Zagreb, 1992. Kalea, M.: Obnovljivi izvori energije – energetski pogled, Kiklos krug knjige, Zagreb, 2014.							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Požar, H.: Proizvodnja električne energije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1962.							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Ujević, L., Buntić, Z.: Elektrane, Školska knjiga, Zagreb, 1993.				7		21	
Požar, H.: Osnove energetike 1, Školska knjiga, Zagreb, 1992.				3		21	
Požar, H.: Osnove energetike 2, Školska knjiga, Zagreb, 1992.				5		21	
Kalea, M.: Obnovljivi izvori energije – energetski pogled, Kiklos krug knjige, Zagreb, 2014.				4		21	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Elektroenergetski sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje načina održavanja ravnoteže između proizvodnje i potrošnje u sustavu. Razumijevanje veze između predviđanja potrošnje i izrade voznih redova elektrana prema tehničkim i ekonomskim zahtjevima. Sposobnost određivanja najvažnijih dinamičkih parametara elektroenergetskog sustava. Razumijevanje opsega funkcija prijenosa unutar EES-a.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati elektroenergetski sustav. Analizirati dnevni dijagram opterećenja EES-a. Definirati predviđanje potrošnje. Opisati načine održavanja ravnoteže između proizvodnje i potrošnje električne energije. Analizirati proizvodnju električne energije. Definirati prijenos i distribuciju električne energije. Definirati regulacijske značajke energetske procesa u sustavima za proizvodnju i prijenos električne energije. Definirati održavanje stabilnosti frekvencije EES-a. Definirati održavanje stabilnosti napona EES-a. Opisati podfrekvencijsko i podnaponsko rasterećenje EES-a. Definirati statičku i dinamičku stabilnost EES-a. Razumjeti interakciju između teorije i empirijskog promatranja, odnosno planirati elektroenergetske sustave i njihovo realno funkcioniranje.

1.4. Sadržaj predmeta

Dnevni dijagram opterećenja. Vozni redovi. Ekonomični pogon sustava. Regulacijske značajke energetske procesa u sustavima za proizvodnju i prijenos električne energije. Održavanje stabilnosti frekvencije i napona u elektroenergetskom sustavu. Analiza osjetljivosti algoritama u procesu automatske regulacije frekvencije i napona u ees-u. Strukture sustava za potrebe primarne i sekundarne regulacije frekvencije i napona u ees-u. Podfrekvencijsko i podnaponsko rasterećenje ees-a. Predviđanje potrošnje. Konceptijski problemi u određivanju prijenosnih funkcija u elektroenergetskom sustavu. Funkcije operatora sustava u cilju koordinacije i centralizacije i tijek promjena funkcija u elektroenergetskom sustavu u kojem se decentralizirano sudjeluje u donošenju odluka. Proizlazeći opseg funkcija prijenosa unutar EES-a. Razumijevanje interakcija između teorije i empirijskog promatranja, odnosno planiranja elektroenergetskih sustava i njihovog realnog funkcioniranja.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, izrada konstrukcijskog rada, samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, konstrukcijski projekt, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Udovičić, B.: Elektroenergetski sustav, Kigen, Zagreb, 2005.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Višković, A. i grupa autora: Elektroenergetika zemalja europske unije u devedesetima (Uloga države u eri privatizacije), Kigen, Zagreb, 2005.							
Chao, H.-P., Huntington, H.G.: Planiranje konkurentnosti na tržištima električne energije, Kluwer Academic Publisher, SF, 2001.							
Kundur, D.P.: Power System Stability and Control, McGraw-Hill, Inc., New York, USA, 1994.							
Anderson, P.M., Fouad, A.A.: Power System Control and Stability (Revised printing), IEEE Press, New York, 1994.							
Taylor. C.W.: Power System Voltage Stability, McGraw Hill, Inc., New York, 1994.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Udovičić, B.: Elektroenergetski sustav, Kigen, Zagreb, 2005.				3		32	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Elektromagnetizam	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Razumijevanje temeljnog koncepta elektromagnetizma sa primjerima iz elektroenergetike. Naglasak je na statičkim i niskofrekvencijskim poljima. Upoznavanje s osnovnim numeričkim tehnikama u rješavanju električnih i magnetskih polja. Osposobljavanje za proračune polja primjenom CAD alata.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Objasniti koncept elektromagnetske teorije. Primijeniti vektorsku analizu u kontekstu elektromagnetskog polja. Opisati svojstva statičkih i vremenski promjenjivih polja. Objasniti fizikalno značenje Maxwellovih jednadžbi. Opisati matematički temeljne zakonitosti u elektromagnetizmu. Opisati električna i magnetska svojstva materijala. Procijeniti ulogu računarskog elektromagnetizma u inženjerstvu. Prepoznati različite jednadžbe koje opisuju elektromagnetske procese Izvesti jednadžbe koje opisuju elektromagnetske pojave. Formulirati temeljne zakone elektromagnetizma. Analizirati jednostavan elektromagnetski sustav. Primijeniti elektromagnetsku teoriju na jednostavne praktične situacije. Objasniti značenje i posljedice teorije polja. Interpretirati rješenja. Primijeniti modeliranje i simulacijske tehnike vezane za niskofrekvencijska elektromagnetska polja. Objasniti osnovno o metodi konačnih razlika i metodi konačnih elemenata. Objasniti prednosti i ograničenja različitih metoda. Objasniti komponente CAD sustava u elektromagnetizmu. Primijeniti FEM programe. Primijeniti CAD programe za izradu virtualnih prototipova elektromagnetskih uređaja.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Vektorska analiza. Coulombov zakon i jakost električnog polja. Gaussov zakon i divergencija. Energija i potencijal. Vodiči, izolatori i kapacitet. Poissonova i Laplaceova jednadžba. Statičko magnetsko polje, magnetske sile, materijali i induktivitet. Vremenski promjenjivo magnetsko polje i Maxwellove jednadžbe. Potencijali i formulacije potencijala. Numeričke metode u primjeni proračuna električnog i magnetskog polja. Modeliranje i simulacija elektromagnetskih uređaja primjenom metode konačnih elemenata.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	

<i>1.7. Obveze studenata</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, obavljanje laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, obavljene laboratorijske vježbe, kontrolne zadaće, pisani i usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
L. Šušnjić: Teorijska elektrotehnika, elektronički nastavni materijali na www.riteh.hr . Z. Haznadar, Ž. Štih: Elektromagnetizam I i II, Školska knjiga, Zagreb, 1997.							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
W. H. Hayt, J. A. Buck: Engineering Electromagnetics, McGRAW-HILL, 2001. J. D. Kraus, D.A.Fleish: Electromagnetics with application, McGraw-Hill International Editions, 1999. J. P. Bastos, N. Sadowski: Electromagnetic Modeling by Finite Element Methods. Marcel Dekker, Inc, NY, 2003.							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Z. Haznadar, Ž. Štih: Elektromagnetizam I i II, Školska knjiga, Zagreb, 1997.				1		54	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Energetska postrojenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje tehničkih problema iz područja projektiranja, eksploatacije i održavanja energetske postrojenja.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
<p>Opisati i analizirati pretvaranje energije u energetske postrojenjima za proizvodnju električne i toplinske energije. Opisati i analizirati termoelektrane s parnim i plinskim turbinama. Izraditi energetske bilance i proračunati iskoristivost termoelektrana s parnim i plinskim procesom. Analizirati i obrazložiti utjecajne faktore iskoristivosti energetske postrojenja. Nacrtati osnovne sheme glavnih tipova energetske postrojenja. Opisati i proračunati glavne dijelove energetske postrojenja (generatori pare, turbine, kondenzatori, regenerativni zagrijači vode, rashladni tornjevi, plinske turbine, kompresori, utilizatori). Opisati glavne utjecajne faktore pri projektiranju energetske postrojenja. Navesti i obrazložiti pogonske probleme koji mogu nastati u radu energetske postrojenja. Opisati glavne principe dobrog održavanja energetske postrojenja. Obrazložiti pretvorbu energije u nuklearnim elektranama. Navesti i obrazložiti principe rada nekonvencionalnih energetske postrojenja.</p>		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
<p>Uvodno o energetske postrojenjima. Parne elektrane. Iskoristivost i potrošnja goriva parnih elektrana. Načini povećanja iskoristivosti parnih termoelektrana. Parna postrojenja za kombiniranu proizvodnju električne i toplinske energije. Generatori pare. Toplinska bilanca, iskoristivost i potrošnja goriva u generatorima pare. Parne turbine. Princip rada parne turbine. Tipovi parnih turbina. Gubici i iskoristivost parnih turbina. Kondenzatori pare. Regenerativni zagrijači vode. Rashladni tornjevi. Obrada napojne vode u parnim termoenergetskim postrojenjima. Projektiranje termoenergetskih postrojenja. Plinske elektrane. Glavni tipovi plinskih termoenergetskih postrojenja. Postrojenja s kombiniranim plinsko-parnim procesom. Kogeneracijska termoenergetska postrojenja. Glavni dijelovi plinsko-turbinskih postrojenja. Hidroelektrane.</p>		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<p>X predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice X vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	

<i>1.7. Obveze studenata</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, samostalno učenje.							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva među-ispita), pisani ili usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<ul style="list-style-type: none"> - Prelec, Z.: Energetika u procesnoj industriji, Školska knjiga, Zagreb, 1994. - Sažetak predavanja na web stranicama Fakulteta - Zapisi iz predavanja 							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<ul style="list-style-type: none"> - Požar, H.: Osnove energetike - prvi i drugi svezak, Školska knjiga, Zagreb, 1976., 1978. - El-Vakil, M.: Power Plant Technology, Mc Graw Hill Book Company, 1988. Bošnjaković, F.: <i>Nauka o toplini</i>, Graphis, Zagreb, 2012.; Feretić, D.: <i>Uvod u nuklearnu energetiku</i>, 2. dopunjeno izdanje, Školska knjiga Zagreb, 2010. 							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Prelec, Z.: Energetika u procesnoj industriji, Školska knjiga, Zagreb, 1994.				10		57	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Prema ustrojenom sustavu za osiguranje sustava kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Evolucijska robotika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Ovaj kolegij osigurava teoretska znanja iz navedenog područja, uz izučavanje specifičnih algoritama za više-robotsko upravljanje i embedded sustava. Programski zadaci i ispiti su osnovni načini ocjenjivanja, sa programiranjem u robotskom simulacijskom okružju.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i opisati distributivnu inteligenciju u kontekstu distributivnosti. Definirati zadatke te opisati i usporediti kooperativnu robotiku i embedded sustave. Opisati izvedbe i analizirati više-robotске arhitekture i selekcijske aktivnosti, kooperativnu lokalizaciju, mapiranje i istraživanje, kooperativni objektni transport, više-robotsko koordinacijsko gibanje, rekonfigurabilna robotika i grupno učenje. Opisati i analizirati algoritme i softver koji omogućava grupnu distribuciju inteligentnih mobilnih robota i ugrađenih sustava u svrhu dostizanja globalnog cilja. Opisati izvedbe i analizirati hijerarhijsko robotsko upravljanje. Primijeniti meta-heurističke algoritme u planiranju trajektorije mobilnih i industrijskih robota. Opisati izvedbe i analizirati upravljanje robota na bazi ponašanja. Opisati senzore i percepciju, navigaciju i planiranje putanje. Opisati osnovne karakteristike i analizirati lokalizaciju u robotici, te učenje na greškama. Primijeniti usvojena znanja na selektivne modele u robotici, sa naglaskom na mobilne robote te kooperativno ponašanje.

1.4. Sadržaj predmeta

Ovaj kolegij istražuje temu: distributivne inteligencije u kontekstu distributivnosti, skupne i kooperativne robotike i embedded sustavi. Usredotočit će se na glavne istraživačke teme: više-robotске arhitekture i selekcijske aktivnosti, kooperativna lokalizacija, mapiranje i istraživanje, kooperativni objektni transport, više-robotске koordinacije gibanja, rekonfigurabilna robotika i grupno učenje. Naglasak u svim ovim temama je na razvoju algoritama i softvera koji će omogućiti grupnu distribuciju inteligentnih mobilnih robota i ugrađenih sustava u svrhu dostizanja globalnog cilja u stvarnom okružju korištenjem jedino distributivnih, lokalnih informacija. Glavna teme koja ce biti obrađene: hijerarhijsko robotsko upravljanje, upravljanje robota na bazi ponašanja, senzori i percepcija, navigacija i planiranje putanje, lokalizacija, učenje na greškama, više-robotski sustavi te meta-heuristički pristup planiranju trajektorije mobilnih i industrijskih robota.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari		-					
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada domaćih zadaća, samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio		Domaće zadaće					
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<p>The Horizons of Evolutionary Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), 2014. Siegwart R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D., Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), 2011. Robin R. Murphy, An Introduction to AI Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents), 2006. Holland, J.M., Designing Autonomous Mobile Robots, 2003.</p>							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<p>Enaction, Embodiment, Evolutionary Robotics: Simulation Models for a Post-Cognitivist Science of Mind (Atlantis Thinking Machines), 2010. Nolfi, S., Floreano, D., Evolutionary Robotics : The Biology, Intelligence, and Technology of Self-Organizing Machines, 2004. Bramer, M., Devedzic, I, Artificial Intelligence application and Innovations, 2004. Borenstein, J., Everett, H.R., and Feng, L., Where am I?: Sensors and Methods for Mobile Robot Positioning, 1996. Murphy, Robin R. Introduction to AI robotics. MIT press, 2019. Gruppen, R. The Developmental Organization of Robot Behavior, MIT Press, 2021. Thrun, Sebastian, Wolfram Burgard, and Dieter Fox. Probabilistic robotics. Kybernetes 2006. Hamann, Heiko. Swarm Robotics: A Formal Approach, Springer, 2018</p>							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Robin R. Murphy, An Introduction to AI Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents), 2000.				1		-	
Siegwart R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D., Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), 2011.				1		-	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Komunikacija čovjek - stroj	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Steći razumijevanje temeljnih principa rada sustava za raspoznavanje uzoraka i njihovu primjenu.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razumjeti principe rada sustava za raspoznavanje uzoraka, koristiti postupke određivanja značajki uzoraka, razumjeti i koristiti postupke grupiranja značajki uzoraka, razumjeti i koristiti postupke klasifikacije, razumjeti arhitekturu sustava za komunikaciju čovjek stroj.

1.4. Sadržaj predmeta

Umjetna inteligencija. Ekspertni sustavi. Sustavi za analizu i raspoznavanje uzoraka. Sustavi za raspoznavanje govora. Postupci obrade signala uzoraka. Obrada govornih uzoraka. Postupci klasifikacije uzoraka. Numerička klasifikacija. Linearne funkcije odlučivanja. Bayesov klasifikator. Neuronske mreže. Modeliranje i raspoznavanje govora. Sustavi za govorni dijalog. Semantička analiza govora. Modeliranje dijaloga. Sinteza govora.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

-

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>		
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.		
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
Nikola Pavešić: Raspoznavanje vzorcev, Založba FE in FRI Ljubljana, 2012.		
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience; 2nd edition, 2000.		
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Nikola Pavešić: Raspoznavanje vzorcev, Založba FE in FRI Ljubljana, 2012.	1	50
Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience; 2nd edition, 2000	1	50
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.		

Opće informacije		
Naziv predmeta	Mehatronički sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Usvajanje teoretskih znanja o komponentama od kojih su sačinjeni mehatronički sustavi. Razumijevanje odnosa različitih dijelova mehatroničkog sustava. Povezivanje elektrostrojarstva, elektronike i računarstva.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Definirati i obrazložiti koncept mehatronike. Opisati mehatroničke sustave i njihove značajke. Razlikovati komponente mehatroničkih sustava. Opisati i objasniti principe i značajke mehaničkih, hidrauličkih i pneumatskih aktuatora. Opisati različita osjetila (senzore) i njihovu primjenu. Opisati elektroničke učinske pretvarače i njihove upravljačke algoritme za različite mehatroničke primjene. Opisati i usporediti različite mikroprocesorske sustave i njihova sučelja za različite mehatroničke primjene. Opisati i usporediti suvremene električne strojeve i njihove upravljačke algoritme. Koristiti i obrazložiti koncept projektiranja mehatroničkog sustava.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Definicija i koncept mehatroničkih sustava. Mehatronika u tehničkim proizvodima, proizvodnim sustavima, procesima proizvodnje, robotici, transportnim sustavima. Komponente i sučelja mehatroničkog sustava. Mehaničke, hidrauličke i pneumatske komponente mehatroničkih sustava. Aktuatori. Osjetila (senzori). Projektiranje i modeliranje mehatroničkih sustava. Napredni upravljački algoritmi za mehatroničke sustave. Načini smanjivanja mase mehatroničkih sustava. Adaptivno upravljanje. Pregled inteligentnih algoritama upravljanja i njihova primjena. Ekspertni sustavi, neizravno upravljanje, neuronske mreže. Kriteriji za izbor algoritama upravljanja. Pretvorba i obrada analognih i digitalnih signala. Računalni i komunikacijski sustavi.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	
<i>1.7. Obveze studenata</i>		
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada i rješavanje zadataka, samostalno učenje.		
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>		

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Laboratorijske vježbe	0,5				
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja (parcijalni ispiti), rad na laboratorijskim vježbama i rješavanje zadataka, pisani/usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Nastavni materijali i bilješke sa predavanja.							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Bishop, R. H.: The Mechatronics Handbook, CRC Press, Washington, D. C., 2005. Grupa autora: Fachkunde Mechatronik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2004. B. K. Bose: Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice-Hall, 2002. Kwang Hee Nam: AC Motor Control and Electrical Vehicle Applications, CRC Press; 1 edition, 2010							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
						34	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Mikrovalno inženjerstvo	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Studenti će steći razumijevanje prirode komunikacija radiovalom i principijelnih blokova radiokomunikacijskog sustava od izvora do prijemnika. Predmet će omogućiti znanje ključnih principa, fenomena, tehnika i komponenata sustava.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Primijeniti decibele, nepere i vektorske operatore. Opisati Maxwellove jednadžbe. Opisati valnu jednadžbu i relevantne koeficijente. Analizirati širenje vala neomeđenim medijem. Analizirati val na granici medija. Analizirati širenje vala prijenosnom linijom. Objasniti i primijeniti Smithov dijagram. Analizirati S-parametre četveropola. Dizajnirati sklopove za transformaciju impedancije. Objasniti djelitelje snage. Dizajnirati mikrovalni filter. Opisati i primijeniti parametre antena. Objasniti mjerenja S-parametara i dijagrama zračenja. Analizirati komunikacijski kanal i propagacijske efekte. Analizirati i dizajnirati RF link. Analizirati vrijednost polja u radiodifuzijskom režimu. Objasniti intermodulacijsku distorziju i zrcalnu frekvenciju.

1.4. Sadržaj predmeta

Elektromagnetski spektar. Vrste elektromagnetskih valova. Shema radiokomunikacijskog sustava. Decibeli i neperi. Vektorski operatori i primjena. Maxwellove jednadžbe. Konstitutivne relacije. Rubni uvjeti. Valna jednadžba. Ravni val u različitim tipovima medija. Okomiti i kosi upad vala na granicu medija. Model prijenosne linije. Različiti slučajevi zaključenja prijenosne linije. Smithov dijagram. S-parametri. Transformacija impedancije L-mrežom. Transformacija impedancije stubom. Četvrtvalni transformator impedancije. Binomni transformator impedancije. Djelitelji snage. Dizajn mikrovalnog filtra. Temeljni parametri antena. Mjerenja antena. Komunikacijski kanal i utjecaji na propagaciju vala. Izračuni RF linka. Pregled propagacijskih modela predviđanja jakosti polja. Intermodulacijska distorzija. Zrcalna frekvencija.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, čitanje literature, tematska priprema za nastavu i redovito praćenje gradiva.

1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	3	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Kontinuirana provjera znanja (međuispiti) i završni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
D. M. Pozar, <i>Microwave Engineering</i> , 4th ed., Wiley, 2011.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
J. D. Parsons, <i>The Mobile Radio Propagation Channel</i> , 2nd ed, Wiley, 2000.							
C. A. Balanis, <i>Antenna Theory: Analysis and Design</i> , 4th ed, Wiley, 2016.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
D. M. Pozar, <i>Microwave Engineering</i> , 3 rd ed., Wiley, 2011.				-		35	
J. D. Parsons, <i>The Mobile Radio Propagation Channel</i> , 2nd ed, Wiley, 2000.				-		35	
C. A. Balanis, <i>Antenna Theory: Analysis and Design</i> , 4th ed, Wiley, 2016.				-		35	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Numerička i stohastička matematika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA		
1.1. Ciljevi predmeta		
Usvajanje osnovnih znanja i vještina iz područja numeričke i stohastičke matematike.		
1.2. Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta.		
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
<p>Prepoznati adekvatne numeričke metode za gotove jednostavnije matematičke formulacije inženjerskih problema. Pravilno tumačiti temeljnu ideju pojedine numeričke metode te prednosti i nedostatke svake od njih. Primijeniti gotove i izraditi jednostavne računalne programe za pojedine numeričke metode. Analizirati rezultate numeričkih metoda.</p> <p>Definirati i pravilno tumačiti pojam slučajne varijable, matematičkog očekivanja i standardne devijacije te ih izračunati. Opisati osnovne razdiobe, obrazložiti njihovo značenje i koristiti ih u tipičnim eksperimentima. Definirati i pravilno tumačiti osnovne pojmove slučajnih vektora. Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove stohastičkih procesa i Markovljevih lanaca. Iskazati i pravilno tumačiti temeljne rezultate iz Markovljevih lanaca i primijeniti ih kod rješavanja jednostavnijih problema.</p>		
1.4. Sadržaj predmeta		
<p>Numeričke metode za rješavanje nelinearnih jednadžbi s jednom nepoznanicom.</p> <p>Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava: direktne i iterativne metode.</p> <p>Prilagođavanje krivulja podacima: interpolacijski polinom i splajn, regresija.</p> <p>Numerička integracija i diferenciranje.</p> <p>Numeričke metode za rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi.</p> <p>Slučajna varijabla i standardne razdiobe.</p> <p>Slučajni vektori.</p> <p>Stohastički procesi. Markovljevi lanci.</p>		
1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
1.6. Komentari	-	
1.7. Obveze studenata		

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, samostalno učenje							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	3	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće, testovi, provjere), pismeni i usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Chapra S. C., Channale R. P.: Numerical methods for engineers, McGrawHill Inc., 1988 Črnjarić-Žic N., Interna skripta i zbirka zadataka iz Inženjerske statistike, Rijeka 2010. Elezović, N., Diskretna vjerojatnost; Slučajne varijable; Statistika i procesi, Biblioteka Bolonja, Element, Zagreb 2007							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Scitovski R.: Numerička matematika, Sveuč. u Osijeku, Elektrotehnički fakultet, 1999. Leon-Garcia A., Probability, Statistics, and Random Processes for Electrical Engineering, Pearson Education, Inc., 2008							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Chapra S. C., Channale R. P.: Numerical methods for engineers, McGrawHill Inc., 1988				15		82	
Črnjarić-Žic N., Interna skripta i zbirka zadataka iz Inženjerske statistike, Rijeka 2010.				82		82	
Elezović, N., Diskretna vjerojatnost; Slučajne varijable; Statistika i procesi, Biblioteka Bolonja, Element, Zagreb 2007				3		82	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Optoelektronika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Studenti se upoznaju s fizikalnim procesima apsorpcije svjetlosti u poluvodičima i matematičkim modelima opisa istih. Stječu znanja o raznim tehnološkim rješenjima korištenja foto-električne pretvorbe kod fotoničkih elemenata i senzora, odnosno izvora svjetlosti i detektora, kao i njihovu primjenu. U eksperimentalnom radu u okviru laboratorijskih vježbi cilj je na temelju analize, proračuna i karakterizacije poluvodičkih diskretnih elemenata projektirati i izraditi sklop senzora slike iz diskretnih elemenata, izvršiti karakterizaciju istog s osvrtom na moguću primjenu. Izvršiti karakterizaciju, analizu sunčane ćelije i proračun parametara modela sunčane ćelije kao izvora električne energije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati svojstva poluvodiča: generacije-rekombinacije, optičke generacije, nadkoncentracije i ravnotežne koncentracije, energijski dijagram, heterospojevi i nanostrukture. Analizirati pn spojeve monokristaliničnog silicija i heterospojeve. Opisati izvore svjetlosti lasere i LED. Analizirati rad fotorezistora, fotodiode, fototranzistora, sunčane ćelije. Primijeniti izvor svjetlosti LED i fotodiodu za detekciju svjetlosnog signala i aktivnog elementa u CCD-u i APS-u. Primijeniti sunčanu ćeliju za izvor električne energije. Razlikovati svojstva fotodiode i sunčane ćelije. Opisati CCD, APS. Osnove numeričkog modeliranja poluvodičkih elemenata.

1.4. Sadržaj predmeta

Fizika i osobine poluvodiča: kristalna struktura, energijski dijagram, koncentracija slobodnih nositelja u termičkoj ravnoteži, optičke i termičke osobine, generacije i rekombinacije u poluvodičima. Poluvodički elementi: p-n spojevi, heterospojevi. Fotonički elementi i senzori. Izvori svjetlosti: Radiativni prijelazi, LED, Laseri; Detektori: Fotorezistori, Fotodiode, Lavinske fotodiode, Fototranzistori, Charge-coupled device CCD, CMOS senzori, senzori aktivnog piksela APS i biosenzori. Sunčane ćelije princip rada i parametri. Tehnologija optoelektroničkih i fotonaponskih elemenata. Osnove numeričkog modeliranja optoelektroničkih elemenata.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave i aktivno učenje. Izrada domaćih zadaća i projektnog zadatka.							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	0,5
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Aktivno sudjelovanje u nastavi, projekt i eksperimentalni rad u laboratoriju, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<p>V. Gradišnik, Godišnje osvježena predavanja i vježbe objavljena na web-u. S.M.Sze, Physics of Semiconductor Devices, New Jersey: J. Wiley & Sons, Inc. Publication, 2007. Petar Kulišić, Jadranka Vuletin, Ivan Zulim, Sunčane ćelije, Zagreb: Školska knjiga, 1994. S.L. Chuang, Physics of Photonics Devices 2nd Edition, Wiley, 2009, New Jersey, ISBN 978-0-470-29319-5 B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, 2nd Edition, Wiley& Sons, Inc. Publication, 2007, New Jersey, ISBN 978-0-471-35832-9 A.Kitai, Principles of Solar Cells, LEDs and Related Devices: The Role of the PN Junction, 2nd Edition, Wiley & Sons, Inc. Publication, 2018, New Jersey, ISBN: 978-1-119-45100-6</p>							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
<p>Stephen J. Fonash, Solar Cel Device Physics, Burlington, Kidlington, Oxford, Elsevier, 2010. F. Graham Smith, Terry A. King, Dan Wilkins, Optics and Photonics: An Introduction, 2nd ed., Wiley & Sons, Inc. Publication, 2008, Chichester, ISBN 978-0-470-01783-8 – ISBN 978-0-470-01784-5 V. Gradišnik, D. Gumbarević, a-Si:H p-i-n Photodiode as a Biosensor, Advances in Photodetectors - Research and Applications, IntechOpen, 2019, London, doi:10.5772/intechopen.80503 H. Yu, M. Yan, X. Huang, CMOS Integrated Lab-on-a-Chip System for Personalized Biomedical Diagnosis, John Wiley & Sons Singapore, 2018, ISBN:9781119218326</p>							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
V. Gradišnik, Godišnje osvježena predavanja i vježbe objavljena na web-u.				dostupno na web-u		30	
S.M.Sze, Physics of Semiconductor Devices, New Jersey: J. Wiley & Sons, Inc. Publication, 2007.				1		30	
Petar Kulišić, Jadranka Vuletin, Ivan Zulim, Sunčane ćelije, Zagreb: Školska knjiga, 1994.				1		30	
S.L. Chuang, Physics of Photonics Devices 2nd Edition, Wiley, 2009, New Jersey, ISBN 978-0-470-29319-5				1		30	
B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, 2nd Edition, Wiley, 2007, New Jersey, ISBN 978-0-471-35832-9				1		30	
A.Kitai, Principles of Solar Cells, LEDs and Related Devices: The Role of the PN Junction, 2nd Edition, Wiley & Sons, Inc. Publication, 2018, New Jersey, ISBN: 978-1-119-45100-6				1		30	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Osnove robotike	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA				
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>				
<p>Znanje o industrijskim robotima i vještina modeliranja kinematike i dinamike robota, planiranja i izvođenja planiranih trajektorija te primjena različitih metoda upravljanja robotima. Osposobljavanje studenata za samostalne simulacije u programskom paketu ABB Robot Studio, te numeričkih simulacija krosteći Python programski jezik. Razvijanje sposobnosti samostalnog rada i rada u manjim grupama (timski rad) i prikaza ostvarenih rezultata.</p>				
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>				
Nema uvjeta.				
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>				
<p>Opisati vrste i karakteristike robota. Opisati izvedbe i karakteristike elemenata robota. Definirati položaj i orijentaciju krutog tijela. Definirati algoritam Denavit-Hartenberga. Primijeniti direktnu i inverznu kinematiku robota. Primijeniti Lagrange-Eulerovu i Newton-Eulerovu metodu modeliranja dinamike robota. Opisati planiranje trajektorije robota za gibanje od točke do točke i kontinuirano po putanji. Analizirati metode interpolacije trajektorije robota. Analizirati različite algoritme upravljanja slijednim sustavima robota.</p>				
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>				
<p>Vrste i karakteristike robota. Izvedbe i karakteristike elemenata robota. Položaj i orijentacija krutog tijela. Algoritam Denavit-Hartenberga. Direktna i inverzna kinematika robota. Lagrange-Eulerova i Newton-Eulerova metoda modeliranja dinamike robota. Planiranje trajektorije robota za gibanje od točke do točke i kontinuirano po putanji. Metode interpolacije trajektorije robota. Različiti algoritmi upravljanja slijednim sustavima robota po položaju, brzini, zakretnom momentu i sili.</p>				
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
<i>1.6. Komentari</i>				
<i>1.7. Obveze studenata</i>				
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada simulacijskih vježbi, samostalno učenje.				
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>				
Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni

nastave					rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat	Praktični rad	
Portfolio		Simulacijske vježbe	1,5			
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Usmeno objašnjenje simulacijskih vježbi ili projektnog zadatka, kontinuirana provjera znanja (dvije kontrolne zadaće), pisani ili usmeni završni ispit.						
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
B. Siciliano, K. Oussama: Springer handbook of robotics. Springer, 2016.						
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
L. W. Tsai: Robot analysis: the mechanics of serial and parallel manipulators. John Wiley & Sons, 1999. L. T. Ross, S. W. Fardo, M. F. Walach: Industrial Robotics, The Goodheart-Willcox Company, 2008. Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajčić: Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002. F. Lamb: Industrial automation: hands-on. McGraw-Hill Education, 2013.						
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>	
B. Siciliano, K. Oussama: Springer handbook of robotics. Springer, 2016.				1		
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.						

Opće informacije		
Naziv predmeta	Pogonski i radni strojevi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Usvajanje bazičnih znanja i vještina za prepoznavanje i rješavanje praktičnih problema iz područja pogonskih i radnih strojeva u pretvorbama energije, kao podloge za razumijevanje strojeva koji pokreću generatore ili ih pokreću elektromotori.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Primijeniti zakone termodinamike i mehanike fluida na procese pretvorbe energije u pogonskim i radnim strojevima. Analizirati teorijske procese pretvorbe energije u pogonskim i radnim strojevima. Primijeniti zakone mehanike fluida na pretvorbu energije u hidrauličkim pogonskim i radnim strojevima. Analizirati procese pretvorbe energije u hidrauličkim pogonskim i radnim strojevima i energetska stanja u cjevovodima. Primijeniti zakone termodinamike i mehanike fluida na procese radnih toplinskih strojeva. Analizirati procese radnih toplinskih strojeva i utjecaj parametara na njihove karakteristike. Primijeniti zakone termodinamike i mehanike fluida na procese pogonskih toplinskih strojeva. Analizirati procese pogonskih toplinskih strojeva i utjecaj parametara na njihove karakteristike. Analizirati strojeve za korištenje energije iz obnovljivih izvora.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Uvod u pogonske i radne strojeve. Svojstva radnih medija. Osnove pretvorbe energije u stroju. Gubici pri pretvorbama energije. Racionalno korištenje energije. Hidrauličke turbine. Hidroelektrane. Dinamičke pumpe. Volumetrijske pumpe. Primjena pumpi. Hidraulički prijenosnici. Generatori pare. Parne turbine. Parnoturbinsko postrojenje. Nuklearne elektrane. Kondenzatori. Turbokompresori. Klipni kompresori. Rashladni uređaji. Plinske turbine. Plinskoturbinska postrojenja. Kombinirana postrojenja. Mlazni i raketni motori. Motori s unutarnjim izgaranjem. Emisije i zaštita okoliša.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	Nema	
<i>1.7. Obveze studenata</i>		
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projekata, samostalno učenje.		

<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, projekt, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Prelec, Z.: Energetika u procesnoj industriji, Školska knjiga Zagreb, 1984. Govinda Rao, N.S.: Fluid Flow Machines, TATA McGraw Hill Publishing Co., 1986. Kharchenko, N.V.: Advanced Energy Systems, Taylor & Francis Group, 1997.							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Decher, R.: Energy Conversion: Systems, Flow Physics and Engineering, Oxford University Press, 1994.							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Prelec, Z.: Energetika u procesnoj industriji, Školska knjiga Zagreb, 1984.				5		40	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Prijenos i distribucija električne energije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Određivanje mehaničkih i električnih parametara nadzemnih vodova i kabela. Sposobnost rješavanja problema prijenosa i distribucije električne energije u elektroenergetskim mrežama.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Opisati karakteristike nadzemnih i kablskih EE vodova. Napraviti mehanički proračun nadzemnih vodova. Napraviti proračun izbora presjeka kablskog voda. Napraviti proračun parametara EE vodova. Definirati nadomjesne modele EE vodova. Napraviti proračun prijenosa električne energije. Analizirati električne prilike na EE vodovima . Analizirati prijelazne pojave na EE vodovima. Opisati karakteristike distribucijskih mreža. Napraviti proračun električnih prilika u distribucijskim mrežama. Analizirati stanje kvalitete električne energije. Analizirati potrošačka postrojenja i instalacije. Napraviti proračun potrošačkog postrojenja i instalacije.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Povijest elektrifikacije i razvoja korištenja električne energije. Prijenosni i distribucijski sustavi. Konstrukcijske karakteristike nadzemnih vodova. Mehanički proračun nadzemnih vodova. Elektroenergetski kabeli. Električni parametri vodova. Simetrične komponente i parametri za nesimetrična pogonska stanja. Teorija prijenosa. Nadomjesni modeli EE vodova. Određivanje napona i struje duž voda. Transformator i generator u prijenosu. Teorija putnih valova na dugim vodovima. Problemi ekonomičnosti prijenosa. Izbor napona i presjeka vodiča. Istosmjerni prijenos. Karakteristike sredjenaponskih i niskonaponskih mreža. Određivanje električnih prilika u zamkastim i radijalnim distribucijskim mrežama. Potrošačka postrojenja i instalacije. Budućnost prijenosa i distribucije električne energije.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	
<i>1.7. Obveze studenata</i>		
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada domaćih zadaća, samostalno učenje.		

<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće – konstrukcijski projekti, kontinuirana provjera znanja (tri međuispita, četiri nenajavljena testa), pisani i usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
M. Ožegović, K. Ožegović: Električne energetske mreže I-VI, FESB Split, 1996.-2008. Nastavni materijali u elektronskom obliku.							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
J. Arrillaga, C. P. Arnold: Computer Analysis of Power Systems, John Wiles & Sons, 1995. E. B. Kurtz, T. M. Shoemaker, J. E. Mack: The Lineman's and Cableman's Handbook, McGraw-Hill, 2004.							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
M. Ožegović, K. Ožegović: Električne energetske mreže I-VI, FESB Split, 1996.-2008.				8		34	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Primjena umjetne inteligencije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

1. OPIS PREDMETA		
1.1. Ciljevi predmeta		
Usvajanje teoretskih i praktičnih znanja o primjeni naprednih algoritama u kompleksnim proizvodnim sustavima		
1.2. Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta.		
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Definirati pojam umjetne inteligencije. Analizirati metodologiju rješavanja problema. Objasniti na znanju temeljen informacijski sustav. Definirati i analizirati umjetne neuronske mreže. Definirati i analizirati tehnike evolucijskog računanja. Definirati i analizirati algoritme strojnog učenja. Definirati i analizirati teoriju igara. Primijeniti umjetnu inteligenciju na optimizacijske problem. Analizirati sustave učenja i vidnog prepoznavanja. Primijeniti autonomne agente s kolaborativnim ponašanjem. Primijeniti teoriju igara u ekonomskim sustavima. Primijeniti umjetnu inteligenciju na simulaciju društvenih sustava.		
1.4. Sadržaj predmeta		
Definicija umjetne inteligencije. Povijesni pregled i pogled u budućnost. Metodologija rješavanja problema. Znanje i rasuđivanje: na znanju temeljen informacijski sustav. Nepouzdanost znanja i rasuđivanja. Umjetne neuronske mreže. Konvolucijske neuronske mreže. Evolucijsko računanje: genetski algoritmi, neizrazita logika. Optimizacija rojem čestica i umjetna kolonija pčela. Metoda potpunih vektora i algoritam k-najbližih susjeda. Ekspertni sustavi. Strojno učenje: učenje iz opažanja, učenje kod neuronskih i belief mreža, učenje na greškama, znanje u učenju. Teorija igara: kompleksni više-agent sustavi, autonomni inteligentni agenti. Data mining. Primjena umjetne inteligencije, optimizacija i planiranje stvarnih problema, sustavi za učenje, sustavi vidnog prepoznavanja, umjetni inteligentni sustavi u robotici, autonomni agenti s kolaborativnim ponašanjem, teorija igara u ekonomskim sustavima, primjena algoritama umjetne inteligencije u medicini, procesiranje i prepoznavanje jezika, društvena simulacija. Automatizirane naprave. Pogonjeni alati.		
1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
1.6. Komentari	-	
1.7. Obveze studenata		
Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća i samostalno učenje.		

1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio		Domaće zadaće					
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća, dva kontrolna pismena ispita i završni usmeni i pismeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bramer, M., Devedzic, I, Artificial Intelligence application and Innovations, 2004. Arbir, M.A., The Handbook of Brain Theory and Neural Networks, 2002. Russell, S.J., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2009. Understanding Artificial Intelligence (Science Made Accessible), 2002. George F. Luger. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Addison-Wesley, 2005							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Ritter, G.X., Wilson, J.N., Handbook of Computer Vision Algorithms in Image Algebra, 1996. Thalmann, N.M., Thalmann, D., Artificial Life and Virtual Reality, 1994. Blay Whitby. Artificial Intelligence. Oneworld Publications, 2003.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Bramer, M., Devedzic, I, Artificial Intelligence application and Innovations, 2004.							
Arbir, M.A., The Handbook of Brain Theory and Neural Networks, 2002.		1					
Russell, S.J., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2009.		1					
Understanding Artificial Intelligence (Science Made Accessible), 2002.							
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Projekt I	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0+30+0

1. OPIS PREDMETA							
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>							
Primjena usvojenih znanja i vještina na rješavanje praktičnog problema iz područja koje obrađuje predmet iz kojeg je izabran Projekt I.							
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>							
Upisan predmet iz kojeg je izabran Projekt I.							
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.							
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>							
Izabrano poglavlje iz predmeta iz kojeg je izabran Projekt I.							
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>		<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
<i>1.6. Komentari</i>		-					
<i>1.7. Obveze studenata</i>							
Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada projektnog zadatka u pisanom obliku.							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalno rješavanje zadatka	3				
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Ocjenjuje se i vrednuje točnost i cjelovitost izrade projektnog zadatka te njegova prezentacija.							

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt I.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt I.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Projekt II	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0+30+0

1. OPIS PREDMETA							
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>							
Primjena usvojenih znanja i vještina na rješavanje praktičnog problema iz područja koje obrađuje predmet iz kojeg je izabran Projekt II.							
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>							
Upisan predmet iz kojeg je izabran Projekt II.							
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>							
Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.							
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>							
Izabrano poglavlje iz predmeta iz kojeg je izabran Projekt II.							
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo					
<i>1.6. Komentari</i>	-						
<i>1.7. Obveze studenata</i>							
Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada projektnog zadatka u pisanom obliku.							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalno rješavanje zadatka	3				
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Ocjenjuje se i vrednuje točnost i cjelovitost izrade projektnog zadatka te njegova prezentacija.							

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt II.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt II.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Projektiranje električnih postrojenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Upoznavanje s problematikom tijekom svih faza projektiranja električnog postrojenja, od proračuna električnih parametara elemenata električnog postrojenja do konačnog izbora primarne i sekundarne opreme. Sposobnost određivanja bitnih tehničkih zahtjeva, tipskih konfiguracija i rješenja.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Opisati postupak projektiranja električnih postrojenja. Razlikovati vrste projekata te dozvole za građenje objekata. Primijeniti pojednostavljene metode za proračun struja kratkog spoja. Usporediti struje kratkog spoja po naponskim razinama. Definirati proračun struja kratkog spoja u istosmjernim krugovima. Analizirati tipične sheme spoja električnih postrojenja. Opisati izvedbe polja u postrojenjima visokog i srednjeg napona. Opisati pristup zaštiti od atmosferskih prenapona. Opisati značajke odvodnika prenapona. Klasificirati priključke u mreži niskog napona. Definirati metodološki pristup elektromagnetskoj kompatibilnosti. Primijeniti računalni paket ePLAN za izradu projekata električnog postrojenja.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Uvodno o svrsi projektiranja. Osnove inženjeringa. Standardi. IEC norme. Zakon o gradnji. Ispitivanja, atesti. Struktura EES-a. Distributivni sustav. Kronologija projektiranja i izgradnje postrojenja. Projektni zadatak. Faze projektiranja električnog postrojenja. Odabir lokacije i prikupljanje podataka. Projektiranje, nacrti i dokumentacija. (CAD). Elektroenergetska suglasnost, lokacijska, građevinska i ostale suglasnosti. Inspekcija i stručni nadzor nad izradom opreme i izvođenjem radova. Izgradnja, ispitivanje i puštanje u rad. Sigurnost. Utjecaj na okoliš. Elektromagnetski utjecaj. Metode proračuna kratkog spoja. Izvedba postrojenja. Sabirničke konfiguracije. Izolacija i zaštita izoliranjem. Transformatori. Prekidači i rastavljači. Prenaponska zaštita. Sekundarna oprema. Mjerni transformatori. Pomoćni sustav u električnom postrojenju. Uzemljenje. Zahtjevi pri projektiranju uzemljenja. Harmonici.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>		
<i>1.7. Obveze studenata</i>		

Pohađanje nastave, izrada konstrukcijskog rada, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, konstrukcijski projekt, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Badanjak, S.: Osnove inženjeringa u izgradnji, Energetika marketing, Zagreb, 1996.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

D. McDonald, J.D.: Electric Power Substations Engineering, CRC Press, 2001.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Badanjak, S.: Osnove inženjeringa u izgradnji, Energetika marketing, Zagreb, 1996.	1	21

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Statistička analiza signala	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje pojma stohastičkih signala, njihova vremenskog i frekvencijskog prikaza te utjecaja linearnih vremenski-nepromjenjivih sustava na stohastičke signale. Razvijanje sposobnosti rješavanja problema, kao i sposobnosti analize i sinteze.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati stohastičke signale u vremenskoj i frekvencijskoj domeni. Definirati osnovne modele stohastičkih signala. Analizirati utjecaj linearnih vremenski-nepromjenjivih sustava na stohastičke signale u vremenu i frekvenciji. Primijeniti prezentirane metode i tehnike u detekciji i estimaciji signala te filtriranju signala.

1.4. Sadržaj predmeta

Statistička karakterizacija stohastičkih signala. Analiza jednostavnih i višestrukih stohastičkih signala. Stacionarnost i ergodičnost stohastičkih signala. Korelacijska funkcija. Spektralna gustoća snage. Stacionarni stohastički signali u linearnim vremenski-nepromjenjivim sustavima. Primjene u filtriranju signala, detekciji i estimaciji signala.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

-

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada projektnog zadatka, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	

Portfolio						
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće), projektni zadatak, pismeni ispit.						
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
S. M. Kay: <i>Intuitive Probability and Random Processes using MATLAB</i> , Springer, 2006.						
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
M. Barkat: <i>Signal Detection and Estimation</i> , Artech House, 2005. S. Engelberg: <i>Random Signals and Noise: A Mathematical Introduction</i> , CRC Press, 2007. H. P. Hsu, <i>Probability, Random Variables, and Random Processes</i> , 3/E, McGraw-Hill, 2014. D. G. Manolakis, V. K. Ingle, and S. M. Kogon: <i>Statistical and Adaptive Signal Processing: Spectral Estimation, Signal Modeling, Adaptive Filtering and Array Processing</i> , Artech House, 2005. W. A. Woyczynski: <i>A First Course in Statistics for Signal Analysis</i> , Birkhaeuser, 2006.						
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata	
S. M. Kay: <i>Intuitive Probability and Random Processes using MATLAB</i> , Springer, 2006.			1		40	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.						

Opće informacije		
Naziv predmeta	Stručna praksa II	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	-

1. OPIS PREDMETA					
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>					
Student provjerava i dopunjava vlastita stručna znanja, uz cjelovito sagledavanje procesa rada.					
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>					
Nema uvjeta.					
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>					
Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja odslušanih predmeta. Steći iskustvo radnog procesa. Razviti i produbiti kompetencije za rješavanje konkretnih stručnih zadataka.					
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>					
Stručna praksa na diplomskom sveučilišnom studiju obavlja se pojedinačno u radnoj organizaciji čija je djelatnost iz područja studija studenta, a u kojoj postoje poslovi u skladu s Pravilnikom o praksi te sadržajem nastavnog programa studija. Student se u sklopu prakse upoznaje s odgovarajućim poslovima za koje se osposobljava kroz programe obrazovanja, a sa zadatkom provjere i dopunjavanja vlastitih stručnih znanja, uz cjelovito sagledavanje procesa rada.					
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo				
<i>1.6. Komentari</i>	-				
<i>1.7. Obveze studenata</i>					
Obavljanje prakse 15 radnih dana, odnosno 120 sati, te izrada izvještaja o odrađenoj praksi u pisanom obliku.					
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>					
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Seminarski rad	Eksperimentalni rad		
Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Istraživanje		
Projekt	Kontinuirana provjera znanja	Referat	1	Praktični rad	4
Portfolio	Samostalno rješavanje zadatka				

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjuje se i vrednuje zalaganje i rad studenta te izrada izvještaja o odrađenoj praksi.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

-

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

-

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Sustavi digitalnog upravljanja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Razumijevanje diskretnih sustava upravljanja. Sposobnost analize digitalnih sustava automatske regulacije i određivanje karakteristika digitalnog regulatora. Sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju sinteze sustava digitalnog upravljanja. Razumijevanje problematike diskretnih sustava. Poznavanja načina opisa diskretnih sustava. Sposobnost modeliranja i simuliranja ponašanja digitalnih sustava upravljanja u simulacijskim programima.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Definirati i razlikovati analogne, diskretne i digitalne sustave te osnovne pojmove vezane uz te sustave. Matematički opisati diskretne sustave primjenjivanjem Z-transformacije i prijenosnih funkcija. Definirati i analizirati točnost i stabilnost diskretnih sustava. Opisati i primjeniti metodu krivulja mjesta korijena u sintezi regulatora. Primjeniti simulacijske metode na računalu za analizu diskretnih sustava i određivanja parametara regulatora primjenom metode krivulje mjesta korijena. Definirati značenje stabilnosti digitalnih sustava upravljanja. Koristiti analitičke i grafo-analitičke kriterije za provjeru stabilnosti sustava. Opisati i analizirati diskretne sustave upravljanja korištenjem varijabli stanja u Z-prostoru. Definirati i analizirati upravljivost i osmotrivost diskretnih sustava. Primjeniti simulacijske metode na računalu za sintezu regulatora s povratnom vezom varijabli stanja.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Osnovni pojmovi i definicije, Diskretni sustavi, Matematički opis, Z-transformacija i inverzna Z-transformacija, rekurzivne jednadžbe, modificirana Z transformacija, Funkcija prijenosa, Stabilnost digitalnih sustava, Točnost digitalnih sustava i prijelazna karakteristika, Varijable stanja u Z-prostoru, Upravljivost digitalnih sustava, Osmotrivost digitalnih sustava, Digitalni regulator, metode diskredizacije, Parametri digitalnog regulatora, Digitalni regulator u prostoru stanja, Postupci podešavanja parametara digitalnih regulatora, Estimatori stanja. Primjeri suvremenih digitalnih sustava.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, odrada laboratorijskih vježbi i pisanje izvještaja, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita te pismena provjera znanja na laboratorijskim vježbama), pisani ispit.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, odrada laboratorijskih vježbi i pisanje izvještaja, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita te pismena provjera znanja na laboratorijskim vježbama), pisani ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Matika, D.: Sustavi digitalnog upravljanja, Udžbenik, Tehnički fakultet Rijeka, 2007.
Kuljača, Lj., Vukić, Z.: Automatsko upravljanje – analiza linearnih sustava. Zagreb; Kigen, d.o.o., 2004.
Nise, N.: Control System Engineering. New York; John Wiley and Sons, 2000.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Mitra, S. K.: Digital signal processing, A computer – based approach, Second edition, Santa Barbara, University of California, 2000.
Oppenheim, A. V., Schafer, R. W.: Discrete – time signal processing; Prentice – Hall International, 1989.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Matika, D.: Sustavi digitalnog upravljanja, Udžbenik, Tehnički fakultet Rijeka, 2007.	4	35
Kuljača, Lj., Vukić, Z.: Automatsko upravljanje – analiza linearnih sustava. Zagreb; Kigen, d.o.o., 2004.	5	35
Nise, N.: Control System Engineering. New York; John Wiley and Sons, 2000.	1	35

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Tehnika visokog napona	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
<p>Osnovne definicije i primjene visokoga napona, te upoznavanje s tehnologijom izolacionih materijala, ispitnih postupaka i suvremenih metoda praćenja izolacionih sustava u pogonu. Od općih kompetencija razvijat će se sposobnost analize i sinteze, timski rad, temeljne vještine računanja te rješavanje problema.</p>		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
<p>Nakon položenog predmeta student će moći učiniti sljedeće:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
<p>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. Viskonaponska ispitivanja. Koordinacija izolacije u viskonaponskim sustavima.</p>		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>		

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, obavljene laboratorijske vježbe, pisani ispit.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, kontrolne zadaće, pisani ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Ivo Uglešić, Tehnika visokog napona, Zagreb, 2003. (skripta)

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

High-Voltage Engineering: Fundamentals; E. Kuffel, W.S. Zaengl, J. Kuffel; Butterworth-Heinemann; 2001; ISBN: 0750636343

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Ivo Uglešić, Tehnika visokog napona, Zagreb, 2003. (skripta)	5	22

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Tržište električne energije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Razumijevanje liberalizacije elektroenergetskog sektora, funkcioniranje burzi električne energije s obzirom na obilježja tržišta električne energije, tržišni dizajn i regulatorni okvir.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Odslušan predmet Elektrane.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Opisati liberalizaciju elektroenergetskog sustava. Definirati tržište električnom energijom. Analizirati različite strukture i organizacije tržišta. Opisati osnove aukcijskog mehanizma. Definirati marginalne troškove. Definirati bilateralne ugovore. Razlikovati vrste nezavisnih operatera sustava. Vrednovati utjecaj EES-a na tržište. Analizirati mandatorne i komercijalne usluge. Definirati zagušenja u prijenosu električne energije kao posljedicu tržišnih transakcija. Razumjeti liberalizacijske procese i razvoj energetske burze te teoriju tržišnog dizajna za električnu energiju.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Restrukturiranje elektroenergetskog sektora. Tržište električnom energijom i sistemskim uslugama. Različite strukture i organizacije tržišta. Osnove aukcijskog mehanizma. Marginalni troškovi. Oportunitetni troškovi. Bilateralni ugovori. Tržišna moć. Definicije i vrste nezavisnih operatera sustava (minimalistički i maksimalistički model). Utjecaj usluga EES-a na tržište, tj. na cijenu električne energije. Problemi određivanja načina mjerenja i naplate u novonastalim uvjetima. Mandatorne i komercijalne usluge. Zagušenja u prijenosu električne energije kao posljedica tržišnih transakcija. Pitanje tržišnog dizajna; Struktura industrije; Veletržnica; Dizajn burze. Pojava energetske burze; "Europski" model: hibridni model.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	
<i>1.7. Obveze studenata</i>		
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.		
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>		

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (2 kontrolne zadaće), seminarski rad, pisani i usmeni ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Boisseleau, F.: The role of power exchanges: For the creation of a single European electricity market: market design and market regulation, Lambert Academic Publishing, 2012.
 Višković, A.: Ekonomija i politika proizvodnje električne energije, Kigen, Zagreb, 2007.
 Tešnjak, S., Kuzle, I., Banovac, E.: Tržište električne energije, udžbenik, Graphis, Zagreb, 2004.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Piani, G., Višković, A., Saftić, B.: Protokol iz Kyota. Ostvarenje i budući razvoj, zakonodavstvo, strategije, tehnologije, GRAPHIS, Zagreb, 2011.
 Glachant, J.-M., Leveque, F.: Electricity Reform in Europe, Towards a Single Energy Market, Edward Elgar, UK, 2009.
 Višković, A. i grupa autora: Elektroenergetika zemalja europske unije u devedesetima (Uloga države u eri privatizacije), Kigen, Zagreb, 2005.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Boisseleau, F.: The role of power exchanges: For the creation of a single European electricity market: market design and market regulation, Lambert Academic Publishing, 2012.	0	40
Višković, A.: Ekonomija i politika proizvodnje električne energije, Kigen, Zagreb, 2007.	0	40
Tešnjak, S., Kuzle, I., Banovac, E.: Tržište električne energije, udžbenik, Graphis, Zagreb, 2004.	0	40

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Upravljanje elektromotornim pogonima	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

1. OPIS PREDMETA		
<i>1.1. Ciljevi predmeta</i>		
Razumijevanje metoda upravljanja elektromotornih pogona. Znanje o algoritmima i metodama upravljanja elektromotornim pogonima. Sposobnost modeliranja, simulacije i analize elektromotornih pogona s različitim radnim mehanizmima i različitim strukturama upravljanja. Upoznavanje uporabe energetske elektronike i mikroračunala u reguliranim elektromotornim pogonima.		
<i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>		
Nema uvjeta.		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Opisati matematičke modele pojedinih pogona (pogoni s istosmjernim i izmjeničnim strojevima). Napraviti matematički i simulacijski model pogona i pripadnih struktura upravljanja. Razlikovati metode upravljanja elektromotornim pogonima zavisno o vrsti pogona i zahtjevima na pogon. Analizirati regulacijske algoritme pogona. Podešavanje regulatora unutar upravljačkih struktura reguliranih elektromotornih pogona. Razumjeti sklopove energetske elektronike koji se koriste u reguliranim elektromotornim pogonima. Poznavati mjerne metode i primjenu mikroprocesorskog upravljanja u reguliranim elektromotornim pogonima. Opisati modulacijske metode u pretvaračkom sklopu.		
<i>1.4. Sadržaj predmeta</i>		
Uvod u problematiku reguliranih elektromotornih pogona. Metoda upravljanja istosmjernim strojevima. Kaskadne strukture upravljanja. Pretvarači za istosmjerne pogone. Tehnički i simetrični optimum s primjenom na podešavanje regulatora unutar kaskadne strukture. Modulacijske metode. Skalarni model asinkronog stroja i pripadna regulacijska struktura. Vektorski model asinkronog stroja. Sustavi vektorskog upravljanja asinkronim strojem. Modulacija prostornog vektora. Pretvarači za asinkrone vektorski upravljanje strojeve. Metoda izravne regulacije momenta (DTC). Mjerne metode u elektromotornim pogonima. Mikroprocesorsko upravljanje. Model sinkronog motora s permanentnim magnetom i električnom uzbudom prilagođen vektorskom upravljanju. Metode vektorskog upravljanja sinkronim strojevima. Primjena ciklopretvarača i pretvarača komutiranih trošilom kod sinkronih strojeva velikih snaga.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
<i>1.6. Komentari</i>	-	

<i>1.7. Obveze studenata</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.							
<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	1
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (među ispiti), pisani ili usmeni ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
W. Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer Verlag, 1996.							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
B. K. Bose: Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall, 2002. Peter Vas: Vector control of AC machines, Oxford University Press, 1990. B. K. Bose: Power Electronics and Variable Frequencies Drives, John Wiley and Sons, 1996. V. Ambrožič, P. Zajec: Električni servo pogoni, Graphis, 2019.							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
W. Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer Verlag, 1996.				5		60	
B. K. Bose: Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall, 2002				5		60	
Petar Vas: Vector control of AC machines, Oxford University Press, 1990.				1		60	
B. K. Bose: Power Electronics and Variable Frequencies Drives, John Wiley and Sons, 1996.				0		60	
V. Ambrožič, P. Zajec: Električni servo pogoni, Graphis, 2019.				2		60	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Urbani energetske sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje koncepta urbanih energetske sustava. Usvajanje teoretskih osnova kao i praktičnih znanja za rješavanje problema iz područja automatizacije, analize i sinteze postrojenja i procesa elektroenergetskog sustava.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati ulogu i strukturu automatizacije elektroenergetskog sustava. Definirati osnovne pristupe pri povećanju učinkovitosti i pouzdanosti sustava. Objasniti koncept urbanog energetske sustava (UES). Opisati ulogu i elemente SCADA sustava u UES. Definirati elemente, mogućnosti i modele razvoja UES. Definirati mogućnosti implementacije novih tehničkih rješenja pri stvaranju pametnih gradova u praksi. Definirati komponente i mogućnosti za praktični razvoj syncity sustava. Objasniti model dizajna servisne mreže i primjenu distribuiranih sustava u UES.

1.4. Sadržaj predmeta

Pregled stanja u energetici. Uvod o automatizaciji procesa. Razlozi, principi i prednosti automatizacije. Razine vođenja procesa i funkcije automatizacije. Primjer automatizacije i strukture sustava za automatizaciju. Elementi, evolucija i uloga SCADA sustava. Primjena EMS prakse i analiza. Modeli i mogućnosti upravljanja proizvodnjom. DA/DMS sustavi u praksi. Pojmovi DMS; OMS; CIS; GIS; AMS; AMI. Elementi, primjena i razvoj pametnih mreža. Uloga, primjena i razvoj distribuiranih izvora energije i distribuiranih sustava. Distribuirani izvori i mogućnosti sustava pohranjivanja električne energije. Smart distribucija; Demand-side management i Demand response. Pojam HEM; mikromreže. Koncept, elementi i modeli razvoja urbanih energetske sustava (UES). Integrirani modeli urbane infrastrukture; LU-T modeli. Definicija i komponente Syncity sustava. Primjena i case study syncity sustava u praksi. Koncept AMMUA; IMA pristup modeliranju. RTN model i primjena u praksi. Model dizajna servisne mreže. Koncept, elementi i razvoj pametnih gradova. Mogućnosti implementacije novih tehničkih rješenja pri modeliranju UES.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

-

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskog rada, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, seminarski rad, pisani i usmeni ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Thomas, M. S., McDonald, J. D.: Power System SCADA and Smart Grids, CRC Press, USA, 2015.
Keirstead, J., Shah, N.: Urban Energy Systems, Routledge, London, 2013.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Sioshansi, F. P.: Smart Grid, Integrating Renewable, Distributed & Efficient Energy, AP-Elsevier, 2012.
Chaouchi, H.: Internet of Things, Wiley, London, 2010.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Thomas, M. S., McDonald, J. D.: Power System SCADA and Smart Grids, CRC Press, USA, 2015.	0	30
Keirstead, J., Shah, N.: Urban Energy Systems, Routledge, London, 2013.	0	30

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Vođenje elektroenergetskog sustava	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA		
1.1. Ciljevi predmeta		
Predmet je stručna disciplina za sve studente elektrotehnike elektroenergetskog usmjerenja. Svrha mu je upoznavanje s vođenjem elektroenergetskog sustava s posebnim osvrtom na regulaciju, nadzor i upravljanje.		
1.2. Uvjeti za upis predmeta		
Nema uvjeta.		
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet		
Opisati i objasniti funkcije vođenja elektroenergetskog sustava u realnom i proširenom realnom vremenu. Analizirati sustave regulacije elektroenergetskog sustava s posebnim osvrtom na primarnu, sekundarnu i tercijalnu regulaciju frekvencije. Definirati i razlikovati regulaciju frekvencije i djelatne snage te regulaciju napona i jalove snage. Opisati sučelje čovjek-proces i vizualizaciju procesa vođenja na razini postrojenja i sustava (SCADA). Definirati i opisati sustav nadzora zasnovan na sinkroniziranim mjerenjima fazora (WAM) u funkciji vođenja elektroenergetskog sustava.		
1.4. Sadržaj predmeta		
Definicija funkcije vođenja u elektroenergetskom sustavu i opis regulacije elektroenergetskog sustava (EES-a) sa prikazom osnovnih karakteristika primarne, sekundarne i tercijarne regulacije frekvencije. Regulacija frekvencije i djelatne snage, regulacija napona i jalove snage te slom frekvencije i podfrekvencijsko rasterećenje EES-a. Pregled uređaja za regulaciju napona i jalove snage. Prikaz automatiziranog i računalom vođenog procesa elektroenergetskih postrojenja (EEP-a) na razini uređaja, polja i postrojenja. Opis klasične centralizirane strukture daljinske stanice i nove distribuirane koncepcije mikroprocesorskih daljinskih stanica sa centralnom staničnom jedinicom u postrojenju. Sučelja čovjek-proces i vizualizacija procesa za vođenje EEP-a. Tehnološki opis strukture izvora i prikaz komunikacije procesnih informacija u postrojenju te između postrojenja i centara vođenja EES-a. Opis strukture korisničkog dizajna procesnih informacija u centrima vođenja EES-a. Napredne elektroenergetske mreže.		
1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
1.6. Komentari		
1.7. Obveze studenata		
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.		

<i>1.8. Praćenje rada studenata</i>							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, seminar, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani ispit.							
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
P. Kundur: Power System Stability and Control, McGraw-Hill, USA, 1994 P. M. Anderson, A. A. Fouad: Power System Control and Stability, Wiley, 2002							
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
S. Tešnjak: (f-P) i (U-Q) regulacije u EES-u, Zavodska skripta, ETF-ZVNE, Zagreb, 1991 J. Machowski, J.W. Bialek, J.R. Bumby: Power System Dynamics and Stability, Wiley, UK, 1997 E. Mariani, S.S. Murthy: Control of Modern Integrated Power Systems, Springer-Verlag, UK, 1997							
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
P. Kundur: Power System Stability and Control, McGraw-Hill, USA, 1994				1		35	
P. M. Anderson, A. A. Fouad: Power System Control and Stability, Wiley, 2002				1		35	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							

Opće informacije		
Naziv predmeta	Zaštita i automatika električnih postrojenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Predmet je stručna disciplina za sve studente elektrotehnike elektroenergetskog usmjerenja. Svrha mu je upoznavanje s električnim zaštitama i automatizacijom u elektroenergetskim postrojenjima kao i sekundarnim sustavima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Fizikalna predodžba pogona elektroenergetskog sustava pri kvarovima i smetnjama. Sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju određivanja podešenja zaštitnih uređaja u elektroenergetskom sustavu. Definirati osnovne pojmove i terminologiju. Opisati elektromehaničke, statičke i numeričke releje. Opisati vrste zaštita i gdje se koriste. Analizirati ispitivanja i puštanje u pogon. Napraviti podešenja relejne zaštite. Analizirati algoritme numeričkih zaštita.

1.4. Sadržaj predmeta

Definicije i terminologija. Electromehanički, statički i numerički releji. Nadstrujna zaštita. Distantna zaštita. Automatsko ponovno uključenje. Zaštita sabirnica. Zaštita transformatora. Zaštita generatora i bloka generator-transformator. Zaštita endustrijskog elektroenergetskog sustava. Ispitivanje i puštanje u pogon. Koordinirani sustavi zaštite i vođenja postrojenja. Komunikacije unutar postrojenja. Sheme povezivanja numeričkih distantnih releja. Strujni i naponski mjerni transformatori. Numerički distantni releji i lokatori kvara. Algoritmi numeričkih zaštita. Adaptivna zaštita. Zapis i analiza kvarova. Primjena ekspertnih sustava u zaštiti elektroenergetskog sustava. Tendencije razvoja relejne zaštite.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni	
-----------	-----	---------------------	--	----------------	-----	-----------------	--

nastave					rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat	Praktični rad	
Portfolio						
<i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, seminar, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani ispit.						
<i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
F. Božuta: Automatski zaštitni uređaji elektroenergetskih postrojenja, Svetlost, Sarajevo H. Požar: Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.						
<i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
Electricity Training Association: Power system protection. Volume 1-4, IEE, Electricity Association Services Ltd., London, 1995. J. L. Blackburn: Protective Relaying; Principles and Applications, Marcel Dekker, Inc. New York, 1998.						
<i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
		<i>Naslov</i>		<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>	
		F. Božuta: Automatski zaštitni uređaji elektroenergetskih postrojenja, Svetlost, Sarajevo		2	20	
		H. Požar: Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.		1	20	
<i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.						