



SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE U SPLITU

IZMJENE I DOPUNE STUDIJSKOG PROGRAMA

**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ
ELEKTROTEHNIKA**

SPLIT, travanj 2023.

OPĆE INFORMACIJE O STUDIJSKOM PROGRAMU

Prvotni naziv studijskoga programa	ELEKTROTEHNIKA		
Novi naziv studijskoga programa	ELEKTROTEHNIKA		
Nositelj studijskoga programa	Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu		
Sunositelj studijskoga programa			
Vrsta studijskoga programa	Stručni studijski program <input checked="" type="checkbox"/>	Sveučilišni studijski program <input type="checkbox"/>	
Razina studijskoga programa	Preddiplomski <input checked="" type="checkbox"/>	Diplomski <input type="checkbox"/>	Integrirani <input type="checkbox"/>
	Poslijediplomski sveučilišni <input type="checkbox"/>	Poslijediplomski specijalistički <input type="checkbox"/>	Diplomski specijalistički <input type="checkbox"/>
Akademski/stručni naziv koji se stječe po završetku studija	Stručni/Stručna prvostupnik/prvostupnica inženjer/inženjerka elektrotehnike, bacc. ing. el.		
Ukupni broj ECTS bodova	180		
Ukupni broj ECTS bodova predmeta u kojima je došlo do promjene			
Procjena postotka izmjena i dopuna studijskog programa	<input checked="" type="checkbox"/> Manje od 20% <input type="checkbox"/> Više od 20%, manje od 40% <input type="checkbox"/> Više od 40%		
Redni broj izmjene i dopune studijskog programa	4.		
Odluka fakultetskog vijeća o prihvatanju izmjena i dopuna (dostaviti u prilogu)			
Preslika dopusnice za studijski program (dostaviti u prilogu)			

Popis predmeta u kojima je napravljena izmjena i/ili dopuna

Semestar	Predmet	ECTS prije	ECTS poslije	Izmjena (navesti u čemu je izmjena)
	OBVEZNI PREDMETI			
3.	Optoelektronika	4	4	Promjena naziva predmeta
3.	Električna postrojenja	6	6	Poboljšanje opisa predmeta te zapisa ishoda učenja bez suštinskih izmjena u njihovom značenju kao i sadržaja predmeta. Promjena obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja. Ažurirana obvezna i dopunska literatura.
3.	Regulacijska tehnika	5	5	Manje izmjene sadržaja predmeta. Promjena obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja. Ažurirana obvezna literatura.
4.	Mjerenja u elektroenergetici	5	5	Izmijenjen uvjet upisa
5.	Održavanje i ispitivanje električne opreme	5	5	Izmijenjen uvjet upisa
	IZBORNI PREDMETI			
6.	Elektroenergetski sustav i okoliš	5	5	Poboljšanje jednog zapisa ishoda učenja. Promjena obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja. Ažurirana obvezna i dopunska literatura.
6.	Upravljanje elektromotornim pogonima	5	5	Manje izmjene sadržaja predmeta. Promjena obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja. Ažurirana obvezna literatura.
6.	Mikroregulatori i ugradivi mrežni sustavi	4	4	Izmijenjen uvjet upisa
5.	Radiokomunikacije	5	5	Preraspodjela sati AV i LV, izmjena uvjeta upisa te sadržaja predmeta bez suštinskih izmjena u njihovom značenju. Poboljšanje jednog zapisa ishoda učenja.

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: III.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENO04	Električni strojevi i transformatori	45	0	30	15	0	8
	FENO05	Električne mreže	30	0	15	15	0	5
	FENO06	Električna postrojenja	45	0	15	15	0	6
	FENO07	Energetska elektronika	45	0	0	30	0	6
	FENO08	Regulacijska tehnika	30	0	15	15	0	5
	Ukupno obvezni		195	0	75	90	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: IV.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENO09	Elektromotorni pogoni	30	0	15	15	0	5
	FENO10	Električne instalacije	30	0	0	30	0	5
	FENO11	Mjerenja u elektroenergetici	30	0	0	30	0	5
	FENO12	Distribucija električne energije	30	0	15	15	0	5
	FENO13	Primjena procesnih računala	30	0	0	30	0	5
	FENO14	Upravljanje i zaštita električnih postrojenja	30	0	15	15	0	5
	Ukupno obvezni		180	0	45	135	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: V.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENO15	Elektrotehnička sigurnost	30	0	0	30	0	5
	FENO16	Mjerenje procesnih veličina	30	0	0	30	0	5
	FENO18	Održavanje i ispitivanje električne opreme	30	0	0	30	0	5
	FENO21	Elektronički pretvarači za napajanje	30	0	15	15	0	5
		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	Ukupno obvezni		120	0	15	105	0	20
Izborni	FENO25	Projektiranje niskonaponskih postrojenja	15	0	0	45	0	5
	FENO29	Obnovljivi izvori energije	30	0	0	30	0	5
	FENO26	Brodsko elektrotehnika	30	0	0	30	0	5
	FENO20	Zaštita u elektroenergetskom sustavu	30	0	15	15	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
Biraju se dva izborna predmeta								

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEYY03	Stručna praksa						10
		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	FEYY01	Završni rad						10
	Ukupno obvezni							20
Izborni	FENO17	Upravljanje elektromotornim pogonima	30	0	0	30	0	5
	FENO19	Tehnika visokog napona	30	0	15	15	0	5

	FENO22	Elektroenergetski sustav i okoliš	30	0	0	30	0	5
	FENO23	Energetski izvori	30	0	0	30	0	5
	FENO31	Instrumentacija za napredne elektroenergetske mreže	30	0	0	30	0	5
	FENO30	Mikroprocesorski sustavi	30	0	0	30	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Biraju se dva izborna predmeta							

Modul B

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: III.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELO04	Elektronički sklopovi	45	0	45	30	0	9
	FELO05	Signali i sustavi	45	0	15	15	0	6
	FELO06	Automatika	45	0	30	15	0	8
	FESY03	Uvod u poduzetništvo	30	0	15	0	0	3
	FELO07	Optoelektronika	30	0	0	15	0	4
	Ukupno obvezni		195	0	105	75	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: IV.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELO10	Komunikacijski sustavi	45	0	30	15	0	8
	FELO11	Digitalna tehnika	45	0	30	15	0	7
	FELO27	Elektronički CAD	30	0	0	30	0	5

		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	Ukupno obvezni		120	0	45	75	0	20
Izborni	FELO12	Vođenje procesa	30	0	15	15	0	5
	FELO29	Elementi robotike	30	0	15	15	0	5
	FELP08	Računalne mreže	30	0	15	15	0	5
	FELO16	Antene	30	0	0	30	0	5
	FELO19	Multimedija	30	0	0	30	0	5
	Biraju se dva izborna predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: V.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni		Izborni praktikum 1						
		Izborni praktikum 2						
		Izborni predmet 1						
		Izborni predmet 2						
		Izborni predmet 3						
		Izborni predmet 4						
		Ukupno obvezni						
Izborni		Izborni praktikumi						5
	FELO44	Praktikum iz biomehanike	15	0	0	45	0	5
	FELO33	Praktikum iz digitalne obrade slike	15	0	0	45	0	5
	FELO48	Praktikum iz mehatronike	15	0	0	45	0	5
	FELO46	Praktikum iz elektromagnetskih simulacija	15	0	0	45	0	5
		Izborni predmeti						
	FELO47	Projektiranje elektroničkih sklopova	15	0	15	30	0	5
	FELO20	Elektronička instrumentacija	15	0	0	45	0	5
	FELO21	Elektromagnetska kompatibilnost	30	0	0	30	0	5
	FELO22	Arhitektura računala	30	0	0	30	0	5
	FELO23	Modeliranje i simuliranje sustava	30	0	0	30	0	5
	FELP16	Sigurnost računala i podataka	30	0	0	30	0	5
	FELP17	Projektiranje i korištenje računalnih mreža	30	0	0	30	0	5
	FELO18	Projektiranje regulacijskih sustava	30	0	0	30	0	5
	FELO30	Radiokomunikacije	30	0	15	15	0	5
	FELO31	Analiza zračećih struktura primjenom računala	30	0	0	30	0	5
	FELO32	Izloženost ljudi elektromagnetskom polju	30	0	0	30	0	5

	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vaje, LV = laboratorijske vaje, KV = konstrukcije vaje
	Biraju se dva izborna praktikuma i četiri izborna predmeta

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEEE14	Trgovačko pravo	30	0	0	0	0	2
	FEYY03	Stručna praksa						10
		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	FEYY01	Završni rad						10
	Ukupno obvezni		30	0	0	0	0	22
Izborni	FELO35	Programiranje za Internet	30	0	0	15	0	4
	FELO39	Mikroregulatori i ugrađivi mrežni sustavi	30	0	0	15	0	4
	FELO36	Mjerna osjetila i mjerni pretvornici	30	0	0	15	0	4
	FELO37	Mobilne komunikacijske mreže	30	0	0	15	0	4
	FELO45	Optičke komunikacije	30	0	0	15	0	4
	FETO01	Hidraulički i pneumatički uređaji	30	0	0	15	0	4
	FELO40	Radiokomunikacije u pomorstvu	30	0	0	15	0	4
	FELO41	Visokofrekvencijska elektronika	30	0	0	15	0	4
	Biraju se dva izborna predmeta							

Popis obveznih i izbornih predmeta izmijenjenog studijskog programa

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 1.								
Semestar: I.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEMY03	Matematika	45	0	45	0	0	7
	FEMO01	Fizika	30	0	15	15	0	5
	FESY01	Informatika	30	0	0	30	0	5
	FENO01	Osnove elektrotehnike 1	45	0	30	15	0	7
	FELO01	Elektrotehnički materijali i tehnologije	30	0	0	15	0	4
	FEOO02	Engleski jezik 1	0	30	0	0	0	2
	Ukupno obvezni		180	30	90	75	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 1.								
Semestar: II.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEMY02	Primijenjena matematika	30	0	30	0	0	5
	FELO02	Uvod u programiranje	30	0	0	30	0	5
	FENO28	Osnove elektrotehnike 2	30	0	30	15	0	6
	FELO42	Elektronički elementi	30	0	30	15	0	6
	FENO24	Električna mjerenja	30	0	0	30	0	5
	FEOO03	Engleski jezik 2	0	30	0	0	0	3
	Ukupno obvezni		150	30	90	90	0	30
P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe								
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: III.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENO04	Električni strojevi i transformatori	45	0	30	15	0	8
	FENO05	Električne mreže	30	0	15	15	0	5
	FENO06	Električna postrojenja	45	0	15	15	0	6
	FENO07	Energetska elektronika	45	0	0	30	0	6
	FENO08	Regulacijska tehnika	30	0	15	15	0	5
	Ukupno obvezni		195	0	75	90	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: IV.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENO09	Elektromotorni pogoni	30	0	15	15	0	5
	FENO10	Električne instalacije	30	0	0	30	0	5
	FENO11	Mjerenja u elektroenergetici	30	0	0	30	0	5
	FENO12	Distribucija električne energije	30	0	15	15	0	5
	FENO13	Primjena procesnih računala	30	0	0	30	0	5
	FENO14	Upravljanje i zaštita električnih postrojenja	30	0	15	15	0	5
	Ukupno obvezni		180	0	45	135	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: V.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENO15	Elektrotehnička sigurnost	30	0	0	30	0	5
	FENO16	Mjerenje procesnih veličina	30	0	0	30	0	5
	FENO18	Održavanje i ispitivanje električne opreme	30	0	0	30	0	5
	FENO21	Elektronički pretvarači za napajanje	30	0	15	15	0	5
		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	Ukupno obvezni		120	0	15	105	0	20
Izborni	FENO25	Projektiranje niskonaponskih postrojenja	15	0	0	45	0	5
	FENO29	Obnovljivi izvori energije	30	0	0	30	0	5
	FENO26	Brodsko elektrotehnika	30	0	0	30	0	5
	FENO20	Zaštita u elektroenergetskom sustavu	30	0	15	15	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Biraju se dva izborna predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEYY03	Stručna praksa						10
		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	FEYY01	Završni rad						10
	Ukupno obvezni							20
Izborni	FENO17	Upravljanje elektromotornim pogonima	30	0	0	30	0	5
	FENO19	Tehnika visokog napona	30	0	15	15	0	5

	FENO22	Elektroenergetski sustav i okoliš	30	0	0	30	0	5
	FENO23	Energetski izvori	30	0	0	30	0	5
	FENO31	Instrumentacija za napredne elektroenergetske mreže	30	0	0	30	0	5
	FENO30	Mikroprocesorski sustavi	30	0	0	30	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Biraju se dva izborna predmeta							

Modul B

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: III.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELO04	Elektronički sklopovi	45	0	45	30	0	9
	FELO05	Signali i sustavi	45	0	15	15	0	6
	FELO06	Automatika	45	0	30	15	0	8
	FESY03	Uvod u poduzetništvo	30	0	15	0	0	3
	FELO07	Osnove optoelektronike	30	0	0	15	0	4
	Ukupno obvezni		195	0	105	75	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: IV.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELO10	Komunikacijski sustavi	45	0	30	15	0	8
	FELO11	Digitalna tehnika	45	0	30	15	0	7
	FELO27	Elektronički CAD	30	0	0	30	0	5

		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	Ukupno obvezni		120	0	45	75	0	20
Izborni	FELO12	Vođenje procesa	30	0	15	15	0	5
	FELO29	Elementi robotike	30	0	15	15	0	5
	FELP08	Računalne mreže	30	0	15	15	0	5
	FELO16	Antene	30	0	0	30	0	5
	FELO19	Multimedija	30	0	0	30	0	5
	Biraju se dva izborna predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: V.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni		Izborni praktikum 1						
		Izborni praktikum 2						
		Izborni predmet 1						
		Izborni predmet 2						
		Izborni predmet 3						
		Izborni predmet 4						
		Ukupno obvezni						
Izborni		Izborni praktikumi						5
	FELO44	Praktikum iz biomehanike	15	0	0	45	0	5
	FELO33	Praktikum iz digitalne obrade slike	15	0	0	45	0	5
	FELO48	Praktikum iz mehatronike	15	0	0	45	0	5
	FELO46	Praktikum iz elektromagnetskih simulacija	15	0	0	45	0	5
		Izborni predmeti						
	FELO47	Projektiranje elektroničkih sklopova	15	0	15	30	0	5
	FELO20	Elektronička instrumentacija	15	0	0	45	0	5
	FELO21	Elektromagnetska kompatibilnost	30	0	0	30	0	5
	FELO22	Arhitektura računala	30	0	0	30	0	5
	FELO23	Modeliranje i simuliranje sustava	30	0	0	30	0	5
	FELP16	Sigurnost računala i podataka	30	0	0	30	0	5
	FELP17	Projektiranje i korištenje računalnih mreža	30	0	0	30	0	5
	FELO18	Projektiranje regulacijskih sustava	30	0	0	30	0	5
	FELO30	Radiokomunikacije	30	0	0	30	0	5
	FELO31	Analiza zračećih struktura primjenom računala	30	0	0	30	0	5
	FELO32	Izloženost ljudi elektromagnetskom polju	30	0	0	30	0	5

	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vaje, LV = laboratorijske vaje, KV = konstrukcije vaje
	Biraju se dva izborna praktika i četiri izborna predmeta

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEEE14	Trgovačko pravo	30	0	0	0	0	2
	FEYY03	Stručna praksa						10
		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	FEYY01	Završni rad						10
	Ukupno obvezni		30	0	0	0	0	22
Izborni	FELO35	Programiranje za Internet	30	0	0	15	0	4
	FELO39	Mikroregulatori i ugrađivi mrežni sustavi	30	0	0	15	0	4
	FELO36	Mjerna osjetila i mjerni pretvornici	30	0	0	15	0	4
	FELO37	Mobilne komunikacijske mreže	30	0	0	15	0	4
	FELO45	Optičke komunikacije	30	0	0	15	0	4
	FETO01	Hidraulički i pneumatički uređaji	30	0	0	15	0	4
	FELO40	Radiokomunikacije u pomorstvu	30	0	0	15	0	4
	FELO41	Visokofrekvencijska elektronika	30	0	0	15	0	4
Biraju se dva izborna predmeta								

Opis novog predmeta ili predmeta koji je nadopunjen i izmijenjen

NAZIV PREDMETA		Osnove optoelektronike					
Kod	FELO07	Godina studija	2				
Nositelj/i predmeta	Izv. prof. dr. sc. Tihomir Betti	Bodovna vrijednost (ECTS)	4				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	15	0
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznati studente s osnovnim optoelektroničkim elementima koji se koriste u brojnim elektroničkim uređajima široke namjene, komunikacijskim sustavima i industrijskoj instrumentaciji.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij „Elektronički elementi“ (FELO42).						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći: 1. objasniti fizikalni princip rada optoelektroničkih elemenata, 2. proračunati osnovne fizikalne veličine ključne za rad optoelektroničkih elemenata, 3. analizirati mogućnost primjene poluvodičkih materijala u optoelektronici prema strukturi energijskih pojasova, 4. objasniti tehnike za modifikiranje širine zabranjenog pojasa poluvodiča, 5. usporediti optička i električna svojstva svjetleće diode i lasera, 6. usporediti fotodetektore prema osnovnim svojstvima (kvantna učinkovitost, odzivnost, vrijeme porasta, struja tame).						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Uvod. Radiometrija i fotometrija. Osnovni zakoni geometrijske optike.						2
	Temelji fizikalne optike. Osnovna svojstva poluvodičkih materijala. Energijski dijagram poluvodiča.						2
	Osnovni zakoni u poluvodičima. Čisti i onečišćeni poluvodič. Difuzijsko i driftno gibanje nosilaca. Pokretljivost nosilaca. Struktura energijskih pojasova i širina zabranjenog pojasa poluvodiča. Gustoća nosilaca naboja u poluvodiču. Efektivna masa nosilaca.						2
	Generacija i rekombinacija. Rekombinacijski procesi: radijacijska i neradijacijska rekombinacija. Kvazi-Fermijeve razine. Podjela poluvodičkih materijala. Legirani poluvodiči.						2
	Poluvodičke heterostrukture. Spoj istovrsnih i raznovrsnih poluvodiča. Dvostruka heterostruktura. Deformacija tankih epitaksijalnih slojeva.						2
	Pojam kvantne jame. Energijski dijagram pn heterospoja. Tehnike za podešavanje širine zabranjenog pojasa.						2
	Apsorpcija i emisija fotona. Spontana i stimulirana emisija. Vjerojatnost i mjera apsorpcije i emisije.						2
	Svjetleća dioda (LED). Struktura i osnovni parametri. Materijali i primjene svjetlećih dioda.						2
	Poluvodički laseri. Struktura poluvodičkih lasera. VCSEL.						2

	Ostale vrste lasera: kristalni laseri, plinski laseri, laseri s organskim bojilima.					2
	Osnovna svojstva fotodetektora.					2
	Poluvodičke fotodiode. PIN i lavinska fotodioda.					2
	Sunčane ćelije.					2
	Popis laboratorijskih vježbi					Sati LV
	Upoznavanje laboratorijske opreme.					1
	Snimanje strujno-naponske karakteristike svjetleće diode.					2
	Svjetleća dioda u krugu s optičkim sprežnikom.					3
	Fototranzistor.					3
	Fotodioda.					3
	Snimanje strujno-naponske karakteristike sunčane ćelije.					3
	Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe i prezentacija seminarskog rada.					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji	0,15	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,25
	Pismeni ispit	0,1	Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom semestra bit će dva međuispita (kolokvija). Prvi je međuispit nakon 7 tjedana nastave, a drugi nakon narednih 6 tjedana. Međuispiti se provode kao pisani ispit u trajanju od 90 minuta i sastoje se od teorijskih pitanja i zadataka. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi te po 40% bodova na svakom međuispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli: $\text{Ocjena}(\%) = 0,4(M1+M2)+0,2L$ gdje su: <ul style="list-style-type: none">M1, M2 – bodovi na međuispitima izraženi u postocima,L – bodovi iz laboratorijskih vježbi izraženi u postocima. Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način: 50% - 60% - dovoljan (2) 61% - 74% - dobar (3) 75% - 87% - vrlo dobar (4) 88% - 100% - izvrstan (5) Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita polažu popravni ispit u jesenskom roku. Na popravnom se ispitu polaže cjelokupno gradivo. Ispit je pisani i traje ukupno 135 minuta.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	T. Betti: Optoelektronika – autorizirana predavanja, FESB				E-learning portal	

	I. Zulim, S. Gotovac: Osnovni poluvodički elektronički elementi, FESB, Split, 1998.		
	S.O. Kasap: Optoelectronics and Photonics, Pearson, 2013.		
	P. Bhattacharya: Semiconductor Optoelectronic Devices, Prentice Hall, 1997.		
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"> - B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics, 2nd edition, Wiley, 2007. - J. Singh: Semiconductor Optoelectronics: Physics and Technology, McGraw-Hill, 1995. - S. L. Chang, Physics of Optoelectronic Devices, Wiley, 1995. - P. Horowitz, W. Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 2015. 		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi • Godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita • Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika • Samoevaluacija nastavnika • Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		ELEKTRIČNA POSTROJENJA					
Kod	FENO06	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	Izv. prof. dr. sc. Tonči Modrić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			45	0	15	15	0
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">• razumijevanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja o električnim postrojenjima,• kategoriziranje elemenata električnih postrojenja i njihove funkcije,• dimenzioniranje i izbor elemenata električnih postrojenja,• određivanje nadomjesnih shema i impedancija elemenata u elektroenergetskom sustavu,• proračun struja kratkih spojeva prema normi HRN EN 60909,• razlučivanje mehanizama prekidanja strujnog luka s obzirom na tehnologiju sklopnih aparata.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: <ol style="list-style-type: none">1. navesti ulogu i vrste električnih postrojenja u elektroenergetskom sustavu,2. kategorizirati elemente električnog postrojenja i njihove funkcije,3. definirati struje mjerodavne za odabir elemenata električnih postrojenja,4. opisati osnovne vrste kratkih spojeva u elektroenergetskom sustavu,5. izračunati struje kratkih spojeva prema normi HRN EN 60909,6. proračunati strujno-naponske prilike korištenjem programskog paketa za modeliranje elektroenergetskog sustava i proračun kratkog spoja,7. odabrati elemente električnog postrojenja prema strujno-naponskim i toplinskim opterećenjima te silama koje djeluju na elemente,8. razlučiti mehanizme prekidanja strujnog luka s obzirom na tehnologiju sklopnih aparata,9. usporediti različite načine uzemljenja neutralne točke električnih mreža.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati AV	
	Uloga električnih postrojenja u elektroenergetskom sustavu. Vrste i izvedbe električnih postrojenja. Grafički simboli i funkcije osnovnih elemenata električnih postrojenja.				3	0	
	Strujna naprezanja elemenata električnih postrojenja. Metoda simetričnih komponenti. Osnovne vrste kratkih spojeva. Struje kratkog spoja prema normi HRN EN 60909.				6	3	
	Struje mjerodavne za odabir i dimenzioniranje elemenata električnih postrojenja: udarna struja kratkog spoja, prekidna simetrična struja kratkog spoja i struja mjerodavna za ugrijavanje za vrijeme trajanja kratkog spoja. Primjeri proračuna.				3	6	
	Utjecaj transformacije na raspodjelu nesimetričnih struja. Određivanje struja nesimetrično opterećenih transformatora. Primjena metode strelica. Primjeri proračuna.				3	1	
	Nadomjesne sheme i impedancije elemenata elektroenergetskog sustava (energetski transformatori, pojne mreže, vodovi i kabeli, sinkroni generatori, elektrane, asinkroni				6	2	

	motori) u proračunima struja kratkih spojeva. Primjeri proračuna.				
	Uzemljenje neutralne točke električnih mreža.		2	0	
	Naponska naprežanja elemenata električnih postrojenja. Naponi osnovne frekvencije u elektroenergetskom sustavu. Vrste prenapona. Standardni ispitni naponi. Koordinacija izolacije.		2	1	
	Glavni elementi električnih postrojenja: sabirnice, izolatori, rastavljači, zemljospojnici.		3	0	
	Glavni elementi električnih postrojenja: sklopni aparati (visokonaponski osigurači, prekidači, rastavne sklopke).		3	0	
	Glavni elementi električnih postrojenja: energetske i mjerni (strujni, naponski i kombinirani) transformatori.		3	0	
	Glavni elementi električnih postrojenja: odvodnici prenapona.		2	0	
	Sheme glavnih strujnih krugova električnih postrojenja.		3	0	
	Popis laboratorijskih vježbi			Sati LV	
	Nesimetrično opterećenje transformatora (metoda simetričnih komponenti).			3	
	Nesimetrično opterećenje transformatora (metoda strelica).			3	
	Mjerenje reaktancija transformatora.			3	
	Strujni mjerni transformatori.			3	
	Proračun kratkog spoja (struja i napona) na računalu.			3	
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe te predani cjeloviti i točni izvještaji s rezultatima mjerenja i proračuna, odnosno shemama spoja.				
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1,7	Istraživanje	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat	Samostalni rad	3,0
	Esej		Seminarski rad	Laboratorijske vježbe	0,6
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit	Pripreme za laboratorijske vježbe	0,4
	Pisani ispit	0,1	Projekt	(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra bit će dva međuispita (kolokvija). Prvi međuispit je nakon 7 tjedana nastave, a drugi nakon narednih 6 tjedana. Putem kolokvija studenti mogu položiti cjelokupan ispit. Svaki međuispit provodi kao pisani ispit u trajanju od 165 minuta, a sastoji se od po 4 teorijska pitanja i 1 numeričkog zadatka. Na ispitu (završnom, popravnom i komisijskom) studenti polažu one dijelove gradiva koje nisu položili na kolokvijima ili prethodnim ispitima. Pod zasebnim dijelom gradiva podrazumijeva se gradivo pojedinog kolokvija. Uvjet za pozitivnu ocjenu, uz uspješno odrađene laboratorijske vježbe te predane sve izvještaje, je ostvariti minimalno 50% bodova na svakom međuispitu. Dodatno, na svakom pitanju potrebno je ostvariti minimalno 33% bodova. Ukupna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena}(\%) = L + 0,45 \cdot (M1 + M2)$ <p>gdje su aktivnosti izražene u postocima:</p> <ul style="list-style-type: none">L – nazočnost i aktivnost na nastavi i laboratorijskim vježbama (maksimalno 10 bodova),M1, M2 – bodovi iz prvog, odnosno drugog dijela gradiva (međuispita).				

	<p>Bodovi na međuispitima su srednja vrijednost bodova ostvarenih iz teorijskog i numeričkog dijela ispita.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50 – 61 % dovoljan (2) • 62 – 74 % dobar (3) • 75 – 87 % vrlo dobar (4) • 88 – 100 % izvrstan (5) 		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	T. Modrić: "Predavanja iz predmeta Električna postrojenja (511)", Sveučilište u Splitu, FESB, Split, 2023. (interna skripta u elektroničkom obliku)		sustav za e-učenje Merlin
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"> • I. Medić, E. Sutlović: Električna postrojenja, upute za laboratorijske vježbe, Redak, Split, 2014. (webknjizara.hr) • L. Jozsa, K. Fekete, H. Glavaš: Kratki spojevi u elektroenergetskim mrežama, Graphis, Zagreb, 2020. • F. Škrtić: "Priručnik za izobrazbu uklopničara u transformatorskim stanicama gornjeg napona 400, 220 i 110 kV", HEP OPS, Osijek, 2006. • H. Požar: Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990. • K. Meštrović: Sklopni aparati srednjeg i visokog napona, Graphis, Zagreb, 2007. • R. Milošević: Vakuumske električne sklopne aparate, Graphis, Zagreb, 2011. 		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi • Godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita • Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika • Samoevaluacija nastavnika • Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		REGULACIJSKA TEHNIKA					
Kod	FENO08	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	Izv. prof. dr. sc. Mateo Bašić	Bodovna vrijednost (ECTS)	3				
Suradnici	Dr. sc. Ivan Grgić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	15	15	0
Status predmeta	Obvezan	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">– razumijevanje i primjenu osnovnih načela automatske regulacije,– analizu i sintezu regulacijskih sustava.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći:						
	<ol style="list-style-type: none">1. računski riješiti specifične inženjerske zadatke iz područja regulacijske tehnike,2. opisati osnovne komponente regulacijskih sustava,3. skicirati Nyquistov i Bodeove dijagrame regulacijskih sustava,4. primijeniti Laplaceovu transformaciju i algebru blokova u analizi i sintezi regulacijskih sustava,5. izračunati pokazatelje stabilnosti i kvalitete regulacije sustava,6. provesti eksperimentalnu analizu i sintezu RC članova tipičnih za regulacijske sustave,7. eksperimentalno ispitati dinamičke pokazatelje kvalitete regulacije za sustav regulacije temperature zraka,8. objasniti osnovne značajke digitalnih regulacijskih sustava.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj		Sati P		Sati AV		
	Osnovni pojmovi i podjela sustava automatske regulacije		2		1		
	Laplaceova transformacija, elementi regulacijskog kruga i ocjena svojstava vremenske funkcije		2		1		
	Frekvencijska analiza: metode Nyquista i Bodea		2		1		
	Prijenosne funkcije i vremenski odzivi osnovnih linearnih članova		2		1		
	Frekvencijske karakteristike sklopova s operacijskim pojačalom		2		1		
	Istosmjerni stroj kao objekt regulacije		2		1		
	Prijenosne funkcije višepetljastih regulacijskih sustava (algebra blokova)		2		1		
	Međuispit						
	Stabilnost sustava automatske regulacije. Hurwitzov, Nyquistov i Bodeov kriterij stabilnosti.		2		1		
	Pokazatelji kvalitete regulacije		2		1		
	PID regulator: podtipovi i diskretni oblik. Ziegler-Nicholsov postupak podešavanja parametara PID regulatora.		2		1		
	Eksperimentalna sinteza sustava kaskadne regulacije brzine vrtnje istosmjernog motora		1		1		
	Sinteza linearnih sustava automatske regulacije (serijska i paralelna korekcija)		1		1		
	Digitalna regulacija: z-transformacija, proces uzorkovanja i digitalni regulacijski sustavi		2		1		
	Opis sustava u prostoru stanja		2		1		

	Popis laboratorijskih vježbi				Sati LV	
	Pasivni i aktivni RC članovi				3	
	Bodeov amplitudni i fazni dijagram				3	
	Sustav regulacije temperature zraka				3	
	Sustav regulacije nivoa vode				3	
	Sustav regulacije brzine vrtnje istosmjernog nezavisno uzbuđenog motora				3	
	Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	
Obveze studenata						
Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70 % predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe.						
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2,7
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Auditorne vježbe	0,5
	Pismeni ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom semestra, nakon 7. tjedna nastave, održat će se međuispit koji će sadržavati 3 pitanja teorijskog ili računskog tipa i na kojem studenti mogu položiti prvi od ukupno dva dijela gradiva.					
	Studenti koji u terminu međuispita polože prvi dio gradiva, na završnom ispitu polažu samo drugi dio gradiva, dok ostali studenti polažu cjeloviti ispit koji će sadržavati 6 pitanja teorijskog ili računskog tipa (po 3 pitanja iz prvog i drugog dijela gradiva). Svaki dio ispita se boduje zasebno ocjenom od 0 % do 100 %.					
	Ukoliko student na završnom ispitu iz pojedinog dijela gradiva sakupi više od 50 % ukupnog broja bodova koji pripadaju tom dijelu, smatrat će se da je položio izdvojeni dio gradiva te ga do kraja akademske godine ne mora ponovno polagati.					
	Uvjet za pozitivnu ocjenu je da suma ocjena iz laboratorijskih vježbi (L) i pojedinih dijelova gradiva (D1 i D2), izražena u postocima, iznosi 50 % ili više. Suma se računa prema sljedećem izrazu:					
	$\text{Ocjena}(\%) = 0,25L + 0,375(D1 + D2)$					
	gdje je:					
	L - ocjena iz laboratorijskih vježbi izražena u postocima,					
	D1, D2 - ocjena iz pojedinih dijelova gradiva izražena u postocima.					
	Pritom, da bi položio ispit iz kolegija, student mora ostvariti minimalno 50 % bodova iz svakog od dijelova gradiva. Konačna ocjena iz kolegija utvrđuje se na sljedeći način:					
	50% do 61% dovoljan (2)					
62% do 74% dobar (3)						
75% do 87% vrlo dobar (4)						
88% do 100% izvrstan (5)						

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	D. Vukadinović: „Predavanja iz kolegija Regulacijska tehnika“, FESB, Split, 2021. (u docx formatu)		Merlin - sustav za e-učenje
Dopunska literatura	Goodwin, G.C., Graebe, S.F., Salgado M.E., „Control System Design“, Prentice Hall, 2001.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi • Godišnja analiza uspješnosti izvođenja laboratorijskih vježbi • Godišnja analiza uspješnosti polaganja međuispita i završnih ispita • Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika • Samoevaluacija nastavnika 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		MJERENJA U ELEKTROENERGETICI					
Kod	FENO11	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr.sc. Goran Petrović	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	Dragan Mučić dipl. ing.	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	10				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za <ul style="list-style-type: none">• Uporabu pretvornika za mjerenje struje i napona• Razumijevanje procesa i izvora mjernih pogreški.• Odabir pretvornika u skladu sa zahtjevima na namjenu i točnost						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog kolegija moći: <ul style="list-style-type: none">1. Objasniti i upotrijebiti induktivne naponske mjerne transformatore2. Objasniti i upotrijebiti elektroničke naponske pretvornike3. Odabrati naponski pretvornik u skladu sa zahtjevima odgovarajućih normi4. Objasniti i upotrijebiti induktivne strujne mjerne transformatore5. Objasniti i upotrijebiti elektroničke strujne pretvornike6. Odabrati strujni pretvornik u skladu sa zahtjevima odgovarajućih normi7. Objasniti načela rada pretvarača elektroenergetskih veličina8. Definirati pojmove vezane uz kakvoću električne energije						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	SADRŽAJ PREDAVANJA						sati
	Mjerni transformatori: Osnovne zadaće i podjela; Induktivni transformatori; Načelo djelovanja i naponske jednadžbe. Nadomjesne sheme.						2
	Redukcija na sekundar. Fazorski dijagrami mjernih transformatora i definicije pogreški. Fazorski dijagrami pogrešaka. Popravka prijenosnog odnosa.						2
	Priključivanje i oznake stezaljki mjernih transformatora. Induktivni naponski transformatori za mjerenje i zaštitu. Frekvencijski odziv klasičnih mjernih transformatora.						2
	Naponski mjerni transformatori u elektroenergetskim mrežama. Izolacijska čvrstoća primarnih namota. Nadomjesna shema s raspodijeljenim parametrima. Kaskadni transformator. Ferorezonancija.						2

Strujni transformatori u elektroenergetskim mrežama. Složena pogreška. Normirani razredi točnosti i granice pogrešaka strujnih transformatora za mjerenje. Normirani razredi točnosti i granične pogreške transformatora za zaštitu u ustaljenom stanju.	2
Strujni transformatori za zaštitu u prijelaznim stanjima. Kratki spoj u trofaznoj mreži i tranzijentna struja. Dodatne definicije pojmova za transformatore za zaštitu u prijelaznim stanjima. Razredi točnosti strujnih transformatora za zaštitu u prijelaznim stanjima	2
Elektronički naponski transformatori ENT. Kapacitivni naponski transformatori. Kapacitivna otpornička i mješovita djelila napona. Optoelektronički pretvornici (Pockelsov efekt)	2
Hrvatske norme za naponske transformatore. Razredi točnosti i granice pogrešaka ENT za mjerenje i za zaštitu. Elektromagnetska kompatibilnost i zahtjevi imunosti.	2
Elektronički pretvornici struje. Strujni pretvornik s tercijarnim namotom i elektroničkim pojačalom. Pretvornici s Hallovim osjetilom i feromagnetskom jezgrom u 'otvorenoj petlji'. Kombinirano mjerenje strujnim transformatorom i Hallovim osjetilom ('štedni' spoj).	2
Mjerenje struje s kompenzacijom magnetskog toka, u 'zatvorenoj petlji'. Pretvornici s 'fluxgate' osjetilom toka. Pretvornici struje sa zasitljivim jezgricama. Mjerna zavojnica sa zračnom jezgrom, svitak Rogowskog, Optoelektronički pretvornici struje (Faradayev efekt).	2
Mjerni pretvarači elektroenergetskih veličina: operacijska pojačala, instrumentacijsko pojačalo, osnovni impulsni sklopovi u mjernim pretvornicima. Analogni elektronički mjerni pretvarači: napona, struje, snage, frekvencije i faktora snage.	2
Deregulacija tržišta i kakvoća električne energije: harmonici, propadi, prekidi, flicker. Norme kakvoće. Obračunska mjerenja u EES; logika tarifnog sustava i obračunske veličine. Mrežno tonfrekventno upravljanje (MTU).	2
Uzemljenja u EES: otpor rasprostiranja i potencijalni gradijenti uzemljivača. Mjerenja na uzemljivačkim sustavima. Mjerenje i analiza specifičnog otpora tla nehomogene građe (geoelektričko sondiranje).	2
POPIS LABORATORIJSKIH VJEŽBI	sati
Mjerenje strujnim i naponskim mjernim transformatorima i pretvaračima	3
Određivanje pogreške strujnog mjernog transformatora	3
Ispitivanje točnosti trofaznog brojila energije	3
Mjerenje trofazne snage pretvaračem snage	3
Mjerenje trofaznih veličina digitalnim instrumentom	3
Impulsna reflektometrija i traženje mjesta kvara elektroenergetskog kabela	3

	Mjerenje specifičnog električnog otpora tla					3
	Dijagnostika transformatora (posjet HEP-ovoj radionici)					3
	Kvaliteta električne energije (posjet TS Mertojak)					3
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	Student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te predavanjima nazočiti najmanje 70 %, a laboratorijskim vježbama 100 % nastavnih sati.					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	0,7	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	3
	Esej		Seminarski rad		Priprema i pohađanje laboratorijskih vježbi	1
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Međuispiti i završni ispiti se održavaju prema kalendaru nastave. Međuispit se provodi kao pisani ispit u trajanju od 75 minuta i sastoji se od ukupno 5 pitanja i zadataka. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima.</p> <p>Uvjet za polaganje je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi te 40% bodova na svakom međuispitu. Ukupna ocjena (u postocima) formira kao srednja ocjena iz laboratorijskih vježbi, te dva međuispita. Izradom seminarskog rada može se dobiti do 10% dodatnih bodova.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <p>50% do 61% dovoljan (2)</p> <p>62% do 74% dobar (3)</p> <p>75% do 87% vrlo dobar (4)</p> <p>88% do 100% izvrstan (5)</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	S. Milun, G. Petrović; Skripta s predavanja				e-learning	
Dopunska literatura	Vojislav Bego, Mjerni transformatori Zagreb , ŠK, 1977.					

	LEM appnotes, Isolated current and voltage transducers, LEM, 2004.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none">• Vođenje evidencije o nazočnosti na nastavi• Godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita• Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika• Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

NAZIV PREDMETA		ODRŽAVANJE I ISPITIVANJE ELEKTRIČNE OPREME					
Kod	FENO18	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Božo Terzić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	Dr. sc. Goran Majić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	
Status predmeta	Obvezan	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">– razumijevanje metoda i postupaka ispitivanja i održavanja električne opreme,– trajno usvajanje i produbljivanje znanja iz područja ispitivanja električne opreme– korištenje instrumenata za ispitivanje električne opreme						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: <ul style="list-style-type: none">1. Koristiti instrumente i ostalu mjernu opremu tijekom ispitivanja2. Testirati električnu opremu koristeći metode koje se obrađuju u kolegiju3. Analizirati i komentirati rezultate mjerenja,4. Procijeniti stanje ispitivane opreme na temelju rezultata ispitivanja5. Kreirati i napisati elaborat o rezultatima mjerenja						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati AV	
	Normizacija, Međunarodne i nacionalne organizacije za norme-ISO, DZNM, IEC				2	0	
	Program preventivnog održavanja i ispitivanja električne opreme. Organizacija službe održavanja električne opreme.				2	0	
	Ispitivanje izolacije istosmjernim naponom. Dialektrici. Niskonaponska i visokonaponska ispitivanja kod transformatora, kabela i električnih strojeva.				2	0	
	Ispitivanje izolacije izmjeničnim naponom .				2	0	
	Tipovi i konstrukcije kabela. Kabelski kvarovi. Metode za određivanje vrste kvara i detekcija mjesta kvara kabela.				2	0	

	Vrste transformatora. Preventivno održavanje transformatora. Dijagnostika transformatora. Sušenje transformatora.	2	0
	Ispitivanje transformatora - ispitivanje međuzavojne izolacije, mjerenje grupe spoja, mjerenje prenosnog omjera, ispitivanja stanja izolacijskog ulja.	2	0
	Ispitivanje električnih strojeva - Izolacijski sustavi, mjerenje zagrijavanja, ispitivanja međuzavojne izolacije, ispitivanje željezne jezgre, ispitivanja pod naponom.	2	0
	Ispitivanje sklopnih aparata. Osnovne vrste sklopnih aparata. Tipska ispitivanja. Rutinska ispitivanja. Ispitivanja na terenu.	2	0
	Vibracijska ispitivanja. Fizikalne osnove, mjerne metode, i oprema za mjerenje vibracija. Dijagnostika neregularnih vibracijskih stanja električnih strojeva.	2	0
	Fizikalne osnove buke. Mjerne metode i oprema za mjerenje buke. Izvori buke i primjeri mjerenja kod električnih strojeva.	2	0
	Termovizijska ispitivanja električne opreme. Fizikalne osnove termografije. Termovizijske kamere. Primjeri termovizijskih snimanja električnih strojeva, transformatora i električnih spojeva.	2	0
	Trajni nadzor (monitoring) električne opreme. Primjeri: monitoring hidroagregata i energetskih transformatora.	2	0
	Popis laboratorijskih vježbi	Sati LV	
	Proučavanje web stranica međunarodnih i nacionalnih organizacija za norme (ISO, IEC, DZNM)	3	
	Mjerenje izolacijskog otpora transformatora, kabela i električnih strojeva.	3	
	Ispitivanja mjesta kvara kabela	3	
	Testiranje međuzavojne izolacije električnih strojeva	3	
	Termovizijska ispitivanja poluvodičkih pretvarača	3	
	Tipska ispitivanja prekidača i sklopnika	3	
	Mjerenje vibracija električnih strojeva	3	
	Mjerenja buke električnih strojeva	3	
	Sustav monitoringa agregata u HE Peruća – terenska nastava	6	
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	

	<input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava					
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe.					
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	1,7
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	1
	Pisani ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra bit će dva međuispita (kolokvija). Prvi je međuispit nakon 7 tjedana nastave, a drugi nakon narednih 6 tjedana. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Svaki se međuispit provodi kao pisani ispit u trajanju od 60 minuta i sastoji se od ukupno 8 pitanja. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi te 50% bodova na svakom međuispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena}(\%) = 0,2 \text{ LV} + 0,4 (M1 + M2)$ <p>gdje su aktivnosti izražene u postocima:</p> <ul style="list-style-type: none">• LV - ocjena iz laboratorijskih vježbi,• M1, M2 - bodovi na međuispitima. <p>Konačna se ocjena utvrđuje prema slijedećim kriteriju koristeći postotnu ocjenu:</p> <ul style="list-style-type: none">• 50-62% - dovoljan (2)• 63-75% - dobar (3)• 76-88% - vrlo dobar (4)• 89-100% - izvrstan (5) <p>Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita polažu popravni ispit u jesenskom roku na kojem se polaže cjelokupno gradivo. Ispit je pisani s 10 pitanja i zadataka i traje ukupno 90 minuta. Postotna ocjena se određuje prema formuli:</p> $\text{Ocjena}(\%) = 0,2 \text{ LV} + 0,8 \text{ PI}$ <p>gdje je PI postotna ocjena popravnog ispita. Konačna ocjena se određuje prema istim kriterijima kao i kod dva završna ispita.</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	<ul style="list-style-type: none">• B. Terzić: Autorizirana predavanja, FESB• Ž. Novinc, A. Halep: Tehnička dijagnostika i monitoring u industriji, Kigen, Zagreb, 2010.			10	e-learning portal	
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none">• P. Gill: Electrical Power Equipment Maintance and Testing, Marcel Dekker, Inc, New York, Basel, 1998.• N. Srb: Ispitivanje i prematanie elektromotora. Graphis. Zagreb.					

	<ul style="list-style-type: none">• K. Meštrović: Sklopni aparati srednjeg i visokog napona, Graphis, Zagreb.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none">• Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi• Godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita• Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika• Samoevaluacija nastavnika• Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

NAZIV PREDMETA		ELEKTROENERGETSKI SUSTAV I OKOLIŠ					
Kod	FENO22	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	izv. prof. dr. sc. Tonči Modrić doc. dr. sc. Mate Dabro	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za razumijevanje i primjenu specijalističkih znanja o: <ul style="list-style-type: none">• značajkama elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske,• različitim aspektima utjecaja elektroenergetskih objekata na okoliš,• zaštiti okoliša od djelovanja elektroenergetskih objekata.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: <ol style="list-style-type: none">1. opisati značajke elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske,2. nabrojati različite aspekte utjecaja elektroenergetskih objekata na okoliš,3. navesti dozvoljene jakosti niskofrekvencijskih električnih i magnetskih polja,4. izmjeriti magnetsku indukciju i jakost električnog polja pogonske frekvencije,5. objasniti princip mjerenja otpora uzemljenja uzemljivačkog sustava,6. objasniti princip mjerenja napona dodira, napona koraka i potencijala iznesenih iz elektroenergetskog postrojenja,7. izmjeriti prividnu otpornost tla i objasniti princip interpretacije rezultata geoelektričnog sondiranja,8. opisati zaštitne mjere od štetnog utjecaja elektroenergetskih objekata na okoliš,9. objasniti osnovna načela zaštite od požara i mjerenja buke u okolišu elektroenergetskih postrojenja i vodova.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Elektroenergetski sustav Republike Hrvatske.						2
	Proizvodnja električne energije.						4
	Prijenos i razdioba električne energije.						4
	Potrošnja električne energije.						2
	Izračun niskofrekvencijskih elektromagnetskih polja elektroenergetskih vodova i postrojenja.						4
	Mjerenje niskofrekvencijskih elektromagnetskih polja elektroenergetskih vodova i postrojenja. Dozvoljene jakosti električnih i magnetskih polja.						2
	Utjecaj elektroenergetskog sustava na okoliš.						4
	Zaštita od požara i buke.						2
	Uvjeti bezopasnosti unutar i izvan elektroenergetskih postrojenja.						2
	Popis laboratorijskih vježbi						Sati LV
	Izračun magnetske indukcije niskofrekvencijskog magnetskog polja.						3
	Mjerenje magnetske indukcije niskofrekvencijskog magnetskog polja.						3
	Izračun jakosti niskofrekvencijskog električnog polja.						3
	Mjerenje jakosti niskofrekvencijskog električnog polja.						3
	Geoelektrično sondiranje tla.						3
	Interpretacija rezultata geoelektričnog sondiranja.						3
	Mjerenje otpora uzemljenja malog uzemljivača.						3

	Provjera sustava za zaštitu od požara.					3
	Mjerenje buke u okolišu elektroenergetskog postrojenja.					3
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima u iznosu od najmanje 70 % predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe.					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	2,0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	1,7
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	0,8
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,2
	Pisani ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra bit će dva međuispita (kolokvija). Prvi međuispit je nakon 7 tjedana nastave, a drugi nakon narednih 6 tjedana. Putem kolokvija studenti mogu položiti cjelokupan ispit. Svaki međuispit provodi kao pisani ispit, a sastoji se od po 10 pitanja. Na ispitu (završnom, popravnom i komisijskom) studenti polažu one dijelove gradiva koje nisu položili na kolokvijima ili prethodnim ispitima. Pod zasebnim dijelom gradiva podrazumijeva se gradivo pojedinog kolokvija. Uvjet za pozitivnu ocjenu, uz uspješno odrađene laboratorijske vježbe te predane sve izvještaje, je ostvariti minimalno 50% bodova na svakom međuispitu. Ukupna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena(\%)} = L + 0,45 \cdot (M1 + M2)$ <p>gdje su aktivnosti izražene u postocima:</p> <ul style="list-style-type: none">• L – nazočnost i aktivnost na nastavi i laboratorijskim vježbama (maksimalno 10 bodova),• M1, M2 – bodovi iz prvog, odnosno drugog dijela gradiva (međuispita). <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none">• 50 - 61 % dovoljan (2)• 62 - 74 % dobar (3)• 75 - 87 % vrlo dobar (4)• 88 - 100 % izvrstan (5)					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	T. Modrić, M. Dabro: "Predavanja iz predmeta Elektroenergetski sustav i okoliš (511)", Sveučilište u Splitu, FESB, Split, 2023. (interna skripta u elektroničkom obliku)				sustav za e-učenje Merlin	
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none">• D. Feretić i dr.: "Elektrane i okoliš", Element, Zagreb, 2000.• B. Udovičić: "Elektroenergetski sustav", Kigen, Zagreb, 2005.• CIGRE Technical Brochure 535, "EMC within Power Plants and Substations", 2013.• CIGRE Technical Brochure 592, "Guide for Assessment of Transferred EPR on Telecommunication Systems due to Faults in A.C. Power Systems", 2014.• CIGRE Technical Brochure 95, "Guide on the Influence of High Voltage A.C. Power Systems on Metallic Pipelines". 1995.					

	<ul style="list-style-type: none">• CIGRE Technical Brochure 290, "AC Corrosion on Metallic Pipelines due to Interference from AC Power Lines - Phenomenon, Modelling and Countermeasures", 2006.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none">• Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi• Godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita• Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika• Samoevaluacija nastavnika• Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	-

NAZIV PREDMETA		UPRAVLJANJE ELEKTROMOTORNIM POGONIMA					
Kod	FENO17	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	Izv. prof. dr. sc. Mateo Bašić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">– razumijevanje i primjenu osnovnih načela upravljanja istosmjernim i izmjeničnim elektromotornim pogonima,– sintezu i puštanje u rad reguliranog elektromotornog pogona.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći: <ol style="list-style-type: none">1. računski riješiti specifične inženjerske zadatke iz područja upravljanja elektromotornim pogonima,2. skicirati funkcionalne sheme sustava upravljanja s elektromotorima,3. demonstrirati upravljanje istosmjernim motorom na razini eksperimenta,4. provesti simulacijsku i eksperimentalnu sintezu reguliranog istosmjernog elektromotornog pogona,5. demonstrirati skalarno upravljanje asinkronim motorom na razini simulacije,6. objasniti osnovna načela upravljanja sinkronim motorima,7. rukovati suvremenim digitalnim pretvaračima za istosmjerne i izmjenične elektromotorne pogone.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Osnovni pojmovi i definicije elektromotornih pogona. Statičke karakteristike i izbor motora za elektromotorni pogon.						2
	Istosmjerni motor kao objekt upravljanja						4
	Energetski pretvarači za istosmjerne pogone						4
	Regulacijske strukture s nezavisno uzbuđenim istosmjernim motorom						4
	Međuispit						
	Energetski pretvarači za izmjenične pogone						3
	Asinkroni motor kao objekt upravljanja						3
	Skalarno upravljanje asinkronim motorom						2
	Sinkroni motor kao objekt upravljanja						2
	Primjena računala u simulaciji i realizaciji elektromotornih pogona						2
	Popis laboratorijskih vježbi						Sati LV
	Simulacijsko modeliranje i određivanje mehaničkih karakteristika istosmjernog motora s nezavisnom uzbuđom						4
	Eksperimentalno određivanje mehaničkih karakteristika istosmjernog motora s nezavisnom uzbuđom						4
	Simulacijska sinteza sustava kaskadne regulacije brzine vrtnje istosmjernog motora s nezavisnom uzbuđom						4
	Eksperimentalna sinteza sustava kaskadne regulacije brzine vrtnje istosmjernog motora s nezavisnom uzbuđom						4
	Puštanje u pogon i regulacija brzine vrtnje istosmjernog motora s nezavisnom uzbuđom primjenom komercijalnog usmjerivača						4

	Skalarno upravljanje brzinom vrtnje kaveznog asinkronog motora u otvorenoj petlji primjenom komercijalnog pretvarača frekvencije					3
	Skalarno upravljanje brzinom vrtnje kaveznog asinkronog motora u zatvorenoj petlji primjenom komercijalnog pretvarača frekvencije					3
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava					<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70 % predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe.					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2,7
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra, nakon 7. tjedna nastave, održat će se međuispit koji će sadržavati 3 pitanja teorijskog ili računskog tipa i na kojem studenti mogu položiti prvi od ukupno dva dijela gradiva.</p> <p>Studenti koji u terminu međuispita polože prvi dio gradiva, na završnom ispitu polažu samo drugi dio gradiva, dok ostali studenti polažu cjeloviti ispit koji će sadržavati 6 pitanja teorijskog ili računskog tipa (po 3 pitanja iz prvog i drugog dijela gradiva). Svaki dio ispita se boduje zasebno ocjenom od 0 % do 100 %.</p> <p>Ukoliko student na završnom ispitu iz pojedinog dijela gradiva sakupi više od 50 % ukupnog broja bodova koji pripadaju tom dijelu, smatrat će se da je položio izdvojeni dio gradiva te ga do kraja akademske godine ne mora ponovno polagati.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu je da suma ocjena iz laboratorijskih vježbi (L) i pojedinih dijelova gradiva (D1 i D2), izražena u postocima, iznosi 50 % ili više. Suma se računa prema sljedećem izrazu:</p> $\text{Ocjena}(\%) = 0,25L + 0,375(D1 + D2)$ <p>gdje je:</p> <p>L - ocjena iz laboratorijskih vježbi izražena u postocima, D1, D2 - ocjena iz pojedinih dijelova gradiva izražena u postocima.</p> <p>Pritom, da bi položio ispit iz kolegija, student mora ostvariti minimalno 50 % bodova iz svakog od dijelova gradiva.</p> <p>Konačna ocjena iz kolegija utvrđuje se na sljedeći način:</p> <p>50% do 61% dovoljan (2) 62% do 74% dobar (3) 75% do 87% vrlo dobar (4) 88% do 100% izvrstan (5)</p>					
Obvezna literatura (dostupna u	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	

knjižnici i putem ostalih medija)	M. Bašić: „Predavanja iz kolegija Upravljanje elektromotornim pogonima“, FESB, Split, 2020. (u pdf formatu)		Merlin - sustav za e-učenje
Dopunska literatura	Leonhard, W.: „Control of Electrical Drives“, Springer - Verlag, 1996. Wach, P.: „Dynamics and Control of Electrical Drives“, Springer, 2011. Bose, B.K.: „Modern Power Electronics and AC Drives“, Prentice Hall, 2002.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi • Godišnja analiza uspješnosti izvođenja laboratorijskih vježbi • Godišnja analiza uspješnosti polaganja međuispita i završnih ispita • Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika • Samoevaluacija nastavnika 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		MIKROREGULATORI I UGRADIVI MREŽNI SUSTAVI					
Kod	FELO39	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	doc. dr. sc. Ivo Stančić	Bodovna vrijednost (ECTS)	4				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	15	0
Status predmeta	izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Razumjeti smisao postojanja i način na koji se projektiraju i programiraju ugradbeni sustavi. Upoznati se sa arhitekturom mikrokontrolera i sučelja mikrokontrolera. Razumjeti načela i znati kreirati ugradbeni sustav koji komunicira preko lokalnih žičnih mreža, bežičnih mreža i interneta.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će biti sposobni: 1. Definirati i razumjeti temeljne pojmove vezane za postupak projektiranja ugradbenog sustava. 2. Definirati i razumjeti funkcionalnost pojedinih cjelina ugradbenog sustava. 3. Programirati i povezivati periferne sustave mikroregulatora s ciljem uspostavljanja funkcionalnosti ugradbenog sustava. 4. Projektirati ugradbeni sustav u ARDUINO okruženju koji očituje funkcionalnost temeljem obrađene informacije iz senzora okruženja. 5. Primijeniti postupak kojim se osigurava mrežni prijenos podataka prikupljenih senzorom. 6. Primijeniti postupak kojim se funkcionalnost ugradbenog sustava očituje na mreži. 7. Primijeniti postupke optimizacije mikrokontrolera s ciljem uštede energije						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Uvodno predavanje						2 sata
	Arduino Platforma						2 sata
	Plan izrade projekta, primjeri projekata						2 sata
	AVR arhitektura						2 sata
	ADC						2 sata
	Tajmeri i brojači						2 sata

	Podsustav za prekide					2 sata
	Serijska komunikacija					4 sata
	Senzori , aktuatori , indikatori					2 sata
	Povezivanje u mrežu					4 sata
	Optimizacija potrošnje energije					2 sata
	Sadržaj laboratorijskih vježbi					Sati LV
	Upoznavanje s ARDUINO razvojnim okruženjem: sklopovske komponente i način programiranja.					2 sata
	Digitalni ulaz - izlaz. Serijski monitor.					2 sata
	Analogni ulaz. PWM izlaz.					2 sata
	Senzori i serijske sabirnice					2 sata
	Energetska optimizacija, izrada biblioteke					2 sata
	Žično povezivanje - Ethernet					2 sata
	Bežično povezivanje RF modemima					2 sata
	Planiranje i izrada projekta, izrada dokumentacije					1 sat
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve laboratorijske vježbe.					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara	Pohađanje nastave	1,5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	0,5
	Esej		Seminarski rad	1	Laboratorijske vježbe	0,7

bodovnoj vrijednosti predmeta):	Kolokviji	0,1	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,1
	Pismeni ispit	0,1	Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra bit će dva međuispita (kolokvija). Prvi međuispit je nakon 7 tjedana, a drugi nakon 13 tjedana nastave.</p> <p>Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Prvi međuispit se (i završni ispit) provodi kao pisani ispit u trajanju od 90 minuta.</p> <p>Uvjet za polaganje ispita je 50% bodova od ukupnog broja bodova.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi, te srednja vrijednost dva međuispita ((M1 + M2)/2) od najmanje 50%.</p> <p>Konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena(\%)} = 0,4ZP + 0,3M1 + 0,3M2$ <p>ZP - ocjena iz završnog projekta izrađenog na laboratorijskim vježbama</p> <p>M1, M2 - bodovi na međuispitima izraženi u postocima.</p> <p>Prema Članku 65. Statuta Fakulteta, student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati: predavanjima najmanje 70 % nastavnih sati, laboratorijskim vježbama 100% nastavnih sati. Ako ne ispunji navedene uvjete, student neće moći pristupiti, te će kolegij morati ponovo upisati.</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Steven F. Barrett, Arduino Microcontroller Processing for Everyone!, Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems, Morgan & Claypool Publishers, 2010.				predmetni nastavnik / Internet	
	David Russeell, Introduction to Embedded Systems Using ANSI C and the Arduino Development Environment, Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems, Morgan & Claypool Publishers, 2010.				predmetni nastavnik /Internet	
	Michael Predko , Handbook of Microcontrollers, Tab Books, 1998.				e-learning portal	

	M. Bonković, J. Musić, I. Stančić, Mikroregulatori i ugradbeni mrežni sustavi, FESB, 2014.		e-learning portal
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bonković, Mirjana; Musić, Josip; Stančić, Ivo, Mikroregulatori i ugradbeni mrežni sustavi u Arduino razvojnom okruženju, Split : Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, 2014 2. Claus Kuhnel, Klaus Zahnert, BASIC Stamp : An Introduction to Microcontrollers, Newnes, 2000. 3. Han-Way Huang, PIC Microcontroller, Thomson Delmar Learning, 2004. 4. Jan Axelson: Embedded Ethernet and Internet complete, Lakeview Research LLC, 2003., ISBN: 1-931448-00-0 5. Upute za laboratorijske vježbe (512) 		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> 1. vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi 2. godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita 3. studentska anketa s ciljem evaluacije kvalitete nastavnika i kolegija 4. samoevaluacija nastavnika 5. povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali (ili su na višim godinama studija) o relevantnosti sadržaja kolegija 6. povremeno promatranje i evaluacija nastava od strane šefa katedre 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		RADIOKOMUNIKACIJE					
Kod	FELO30	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Zoran Blažević	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	doc. dr.sc. Maja Škiljo	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">– razumijevanje temeljnih mehanizama radio-propagacije na Zemlji,– bazično modeliranje fizikalnih fenomena u radio-kanalima,– usvajanje novih znanja te primjenu istih u radio tehnici						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će, nakon uspješno savladanog gradiva: <ul style="list-style-type: none">- moći razlučiti osnovne fenomene propagacije radio valova,- moći objasniti i modelirati temeljne mehanizme propagacije radio signala,- moći izvršiti osnovne proračune i radio-kanala u zadanoj sredini,- znati primijeniti modele kanala za predviđanje kvalitete radijske komunikacije,- znati samostalno izraditi i testirati usmjerenu antenu,- znati osnovne metode mjerenja radijskih kanala.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Uvod u radiokomunikacije. Povijest radija.						2
	Antene. Propagacija radio-valova.						6
	Utjecaj troposfere na propagaciju radio-valova.						6
	Utjecaj ionosfere na propagaciju radio-valova.						2
	Propagacija difrakcijom.						4
	Propagacija refleksijom.						4
	Digitalni radiokomunikacijski kanal.						2
	Čelijski sustavi.						2
	Moderni radio sustavi.						2
	Popis laboratorijskih ili konstrukcijskih vježbi						Sati LV ili KV
	Upoznavanje s uređajima, antenama i ostalom opremom u laboratoriju.						2

	Modeliranje antena i proračun radio-pokrivenosti raspoloživim programskim paketima.		4							
	Mjerenje parametara antena.		5							
	Mjerenja radio kanala koristeći analizator spektra i generator signala.		2							
	Mjerenja radio kanala koristeći vektorski mrežni analizator.		5							
	Modeliranje i praktična izrada usmjerene antene.		8							
	Mjerenje i ugađanje izrađene antene.		4							
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)							
Obveze studenata	Student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati: predavanjima najmanje 70% nastavnih sati, auditornim vježbama najmanje 70% nastavnih sati te laboratorijskim vježbama 100% nastavnih sati.									
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	2,0	Istraživanje		Praktični rad					
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	1,0				
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1,0				
	Kolokviji	1,0	Usmeni ispit		(Ostalo upisati)					
	Pisani ispit		Projekt		(Ostalo upisati)					
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra bit će dva kolokvija prema kalendaru nastave. Student može putem kolokvija položiti cjelokupni ispit ukoliko postigne pozitivnu ocjenu iz svakog od tih kolokvija. Na svakom od dvaju kolokvija student polaže jedan dio gradiva.</p> <p>Na dva završna ispita u lipnju tekuće godine studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na kolokvijima. Ako na prvom završnom ispitu student položi neki od dijelova gradiva, taj dio gradiva ne mora polagati na drugom završnom ispitu.</p> <p>Pod zasebnim dijelom gradiva se podrazumijeva se točno utvrđena i zaokružena cjelina gradiva obuhvaćena kolokvijem. Pritom, svaki od kolokvija sadržavat će pitanja iz teorije te zadatke, pri čemu pojedino pitanje često može sadržavati i zadatak i teoriju, odnosno teorija i zadaci tretiraju se kao nedjeljiva cjelina. Također, na ispitu student može odgovarati pojedinu cjelinu ili čitavo gradivo ukoliko nije zadovoljan postignutim uspjehom na kolokviju ili konačnom ocjenom.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu je da student ima najmanje 50 % bodova iz pojedinog dijela kolokvija ili na završnom ispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira na temelju svih aktivnosti prema formuli:</p> $\text{Ocjena (\%)} = 0.1\text{NPV} + 0.1\text{LV} + 0.4(\text{K1} + \text{K2})$ <p>gdje su aktivnosti izražene u postocima:</p> <ul style="list-style-type: none">- NPV - nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama (%),- LV – bodovi iz laboratorijskih vježbi (%),- K1, K2 - bodovi iz pojedinog kolokvija (%), <p>Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita mogu ispit položiti početkom rujna tekuće godine na tzv. popravnom ispitu. Samo studentima koji su prethodno položili kolokvij iz pojedinog dijela gradiva bit će priznato da su položili taj dio gradiva. Na popravnom ispitu studenti mogu položiti cjelokupni ispit ili pak prvi ili drugi dio gradiva. Zadnja prilika za polaganje ispita u tekućoj školskoj godini je tzv. komisijski ispit koji će biti održan u drugom dijelu rujna prema kalendaru nastave.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu na popravnom i komisijskom ispitu je da student ima najmanje 50 % bodova iz pojedinog dijela gradiva. Ocjena se računa prema prethodno navedenoj formuli.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <table><tr><td>Postotak</td><td>Ocjena</td></tr><tr><td>50% do 64%</td><td>dovoljan (2)</td></tr></table>						Postotak	Ocjena	50% do 64%	dovoljan (2)
Postotak	Ocjena									
50% do 64%	dovoljan (2)									

	65% do 74% dobar (3) 75% do 84% vrlo dobar (4) 85% do 100% izvrstan (5) <ul style="list-style-type: none"> Ispitni rokovi: Prema kalendaru nastave 		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	I. Zanchi, Z. Blažević: Radiokomunikacije, predavanja, FESB		e-learning portal
	Boithias, L.: Radio Wave Propagation, North Oxford Academic 1987.	1	
	Zentner, E.: Radiokomunikacije, Školska knjiga - Zagreb, 1980.	2	
Dopunska literatura	Zentner, E.: Antene i radiosustavi, Graphis Zagreb, 2001. Parsons, J. D.: "The Mobile Radio Propagation Channel", Pentech Press Publishers - London, GB, 1992. Doble, J.: "Introduction to Radio Propagation for Fixed and Mobile Communications", Artech House Boston - London, GB, 1996.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi Godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika Samoevaluacija nastavnika Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			