



SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE U SPLITU

IZMJENE I DOPUNE STUDIJSKOG PROGRAMA

**PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ
ELEKTROTEHNIKA I INFORMACIJSKA
TEHNOLOGIJA**

SPLIT, travanj 2023.

OPĆE INFORMACIJE O STUDIJSKOM PROGRAMU

Prvotni naziv studijskoga programa	ELEKTROTEHNIKA I INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA		
Novi naziv studijskoga programa	ELEKTROTEHNIKA I INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA		
Nositelj studijskoga programa	Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu		
Sunositelj studijskoga programa			
Vrsta studijskoga programa	Stručni studijski program <input type="checkbox"/>	Sveučilišni studijski program <input checked="" 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	Sveučilišni/a prvostupnik/prvostupnica inženjer/inženjerka elektrotehnike i informacijske tehnologije univ. 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	6.		
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.	Električna mjerenja	6	6	Promjene obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja.
4.	Teorija sustava	5	5	Promjena uvjeta upisa
5.	Arhitektura računala	5	5	Promjena uvjeta upisa
5.	Elektronički sklopovi	5	5	Promjena uvjeta upisa
5.	Elementi električnih postrojenja	6	6	Poboljšanje opisa predmeta te zapisa ishoda učenja bez suštinskih izmjena u njihovom značenju kao i sadržaja predmeta. Promjene obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja. Ažurirana obvezna i dopunska literatura.
6.	Elementi automatizacije industrijskih procesa	5	5	Izmijenjen uvjet upisa
5.	Regulacijska tehnika	5	5	Izmijenjen uvjet upisa
6.	Elektromotorni pogoni	5	5	Izmijenjen uvjet upisa
	IZBORNI PREDMETI			
5.	Izborni predmeti - Smjer: Elektronika i računalno inženjerstvo	5	5	Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.
6.	Izborni predmeti - Smjer: Elektronika i računalno inženjerstvo	5	5	Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.
5.	Izborni predmeti - Smjer: Komunikacijska i informacijska tehnologija	5	5	Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.
6.	Izborni predmeti - Smjer: Komunikacijska i informacijska tehnologija	5	5	Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.

6.	Električne instalacije i rasvjeta	4	4	Poboljšanje zapisa jednog ishoda učenja. Promjene obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja. Ažurirana obvezna literatura.
6.	Elektronički pretvarači za napajanje	4	4	Izmijenjen uvjet upisa
6.	Održavanje i ispitivanje električne opreme	4	4	Izmijenjen uvjet upisa

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: V.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELA19	Automatska regulacija 1	45	0	0	15	0	5
	FELA10	Elektronički sklopovi	30	0	15	15	0	5
	FELA11	Analiza mreža	30	0	15	15	0	5
	FELA12	Simulacijsko modeliranje	45	0	0	15	0	5
	FELA13	Objektno orijentirano programiranje	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1.						
	Ukupno obvezni		180	0	30	90	0	25
Izborni*	FELA14	Programiranje za Internet	30	0	0	30	0	5
	FELA15	Numeričke metode u elektronici	30	0	15	15	0	5
	FELA60	Računarske metode u biomehanici	15	0	0	45	0	5
	FELA17	Arhitektura računala	30	0	0	30	0	5
	FESA01	Tehnička mehanika	30	0	15	0	0	5
	FELA40	Sigurnost računala i sustava	30	0	0	30	0	5
	FELA30	Komunikacijski sustavi i protokoli	30	0	0	30	0	5
P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe								
	* Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELA18	Impulsni i digitalni sklopovi	30	0	15	15	0	4
	FELA38	Automatska regulacija 2	30	0	15	15	0	5
	FELA20	Digitalna instrumentacija 1	30	0	0	15	0	5
		Izborni predmet 1.						
	FEXX01	Završni rad						12
	Ukupno obvezni		90	0	30	45	0	26
Izborni*	FELA24	Mjerni pretvornici i izvršne sprave	30	0	0	15	0	4
	FELA23	Elementi automatizacije industrijskih procesa	30	0	0	30	0	5
	FELA29	Digitalna obradba signala	30	0	15	15	0	5
	FELA43	Bežične senzorske mreže	30	0	0	30	0	5
	FELB08	Baze podataka	30	0	0	30	0	6
	FEXX06	Stručna praksa	0	0	0	0	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
* Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.								

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELA18	Impulsni i digitalni sklopovi	30	0	15	15	0	4
	FELA27	Operacijski sustavi	45	0	0	15	0	5
	FELA20	Digitalna instrumentacija 1	30	0	0	15	0	5
		Izborni predmet 1.						
	FEXX01	Završni rad						12
	Ukupno obvezni		105	0	15	45	0	26
Izborni*	FELA29	Digitalna obradba signala	30	0	15	15	0	5
	FELA26	Baze podataka	30	0	0	30	0	5
	FENA25	Dijagnostičke metode u vozilima	30	0	0	30	0	5
	FEXX06	Stručna praksa	0	0	0	0	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	* Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.							

Smjer: Elektrotehnika

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: V.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENA06	Električne mreže	45	0	0	15	0	6
	FENA07	Električni strojevi	45	0	15	15	0	7
	FENA08	Elementi električnih postrojenja	45	0	0	15	0	6
	FENA09	Energetska elektronika	30	0	0	30	0	6
	FENA10	Regulacijska tehnika	45	0	0	15	0	5
	Ukupno obvezni		210	0	15	90	0	30
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	Nema izbornih predmeta							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FENA11	Elektromotorni pogoni	30	0	15	15	0	5
	FELA23	Elementi automatizacije industrijskih procesa	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1.						
		Izborni predmet 2.						
	FEXX01	Završni rad						12
	Ukupno obvezni		60	0	15	45	0	22
Izborni*	FENA13	Električne instalacije i rasvjeta	30	0	0	15	0	4
	FENA14	Elektrotehnička sigurnost	30	0	0	15	0	4
	FENA15	Distribucija električne energije	30	0	0	15	0	4
	FENA16	Upravljanje sustavima energetske elektronike	30	0	0	15	0	4
	FENA17	Elektronički pretvarači za napajanje	30	0	0	15	0	4
	FENA18	Održavanje i ispitivanje električne opreme	30	0	0	15	0	4
	FENA20	Brodská elektrotehnika	30	0	0	15	0	4
	FENA22	Instrumentacija i ispitivanje radnog okoliša	30	0	0	15	0	4
	FENA23	Instrumentacija za napredne elektroenergetske mreže	30	0	0	15	0	4
	FENA25	Dijagnostičke metode u vozilima	30	0	0	30	0	5
	FEXX06	Stručna praksa	0	0	0	0	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 3.								
Semestar: VI.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELA32	Elektromagnetska polja	30	0	15	15	0	5
	FELA29	Digitalna obradba signala	30	0	15	15	0	5
	FELA18	Impulsni i digitalni sklopovi	30	0	15	15	0	4
		Izborni predmet 1.						
	FEXX01	Završni rad						12
	Ukupno obvezni		90	0	30	60	0	26
Izborni*	FELA43	Bežične senzorske mreže	30	0	0	30	0	5
	FELA26	Baze podataka	30	0	0	30	0	5
	FELA46	Uvod u bežične komunikacije	30	0	0	30	0	5
	FELA47	Analiza mreža i linija primjenom računala	30	0	15	15	0	5
	FEXX06	Stručna praksa	0	0	0	0	0	5
	P = predavanja, S = seminar, AV = auditorne vježbe, LV = laboratorijske vježbe, KV = konstrukcije vježbe							
	* Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.							

Opis novog predmeta ili predmeta koji je nadopunjen i izmijenjen

NAZIV PREDMETA		ELEKTRIČNA MJERENJA					
Kod	FENA03	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Tomislav Kilić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici	doc. dr. sc. Tonko Garma	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			45	0	0	30	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">• razumijevanje i primjenu temeljnih načela mjeriteljstva,• razumijevanje svojstava i primjene električnih mjernih instrumenata,• izbor mjernog instrumenta i mjerne metode,• samostalno obavljanje mjerenja električnih veličina,• iskazivanje rezultata i pogrešaka mjerenja.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Osnove elektrotehnike 1 Osnove elektrotehnike 2						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: <ol style="list-style-type: none">1. definirati jedinice međunarodnog sustava jedinica,2. objasniti temeljne pojmove mjeriteljstva,3. opisati pogreške mjerenja,4. izraziti mjerne rezultate i izračunati pogreške mjerenja,5. objasniti načelo rada instrumenata s neposrednim djelovanjem, elektroničkih i digitalnih instrumenata,6. opisati temeljne metode za mjerenje električnih veličina,7. odabrati odgovarajući mjerni instrument i odgovarajuću mjernu metodu,8. izmjeriti istosmjernu i izmjeničnu struju, napon i snagu te električni otpor i frekvenciju.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	UVOD: Definicija mjerenja i mjeriteljstva. Zakonsko mjeriteljstvo. Sljedivost. Međunarodne i državne mjeriteljske organizacije i ustanove. VELIČINE I JEDINICE: Povijest međunarodnog sustava (SI) jedinica. Definicije temeljnih jedinica SI-sustava. Normirana pravila označavanja i pisanja veličina i jedinica.						3
	ETALONI ELEKTRIČNIH VELIČINA: Apsolutna mjerenja temeljnih veličina elektrotehnike. Strujna vaga. Thomson-Lampardov križni kondenzator. Apsolutno mjerenje otpora. Hijerarhija etalona. Etaloni napona: Westonova normala. Elektronička normala. Josephosnov kvantni efekt. Etaloni otpora, kapaciteta i induktiviteta.						3
	POGREŠKE MJERENJA. Apsolutna i relativna pogreška. Točnost i preciznost. Razredi točnosti i granice pogrešaka instrumenata. Slučajne pogreške i srednja kvadratna pogreška. Pouzdanost, statistička sigurnost i mjerna nesigurnost. Posredna mjerenja i regresije.						3
	Iskaz mjerne nesigurnosti. Pogreška neizravno mjerenih veličina. Složena srednja kvadratna pogreška. Račun izjednačenja pogrešaka						3
	ANALOGNI ELEKTROMEHANIČKI INSTRUMENTI. Kazaljke i ljestvice. Aktivni moment, direkcion moment, tromost i prigušenje. Statički i dinamički odziv. Instrument s pomičnim svitkom.						3

	Instrument s pomičnim željezom. Elektrodinamički instrument. ELEKTRIČNA BROJILA: Indukcijska (Ferarisova) brojila. Elektronička brojila. Obračunska mjerenja električne energije.			3		
	MJERNI TRANSFORMATORI. Naponski mjerni transformatori. Strujni mjerni transformatori. Naponska djelila.			3		
	PRVI MEĐUISPIT			3		
	NULMETEODE. Mostovi i kompenzatori. Wheatstoneov most. Osjetljivost nulinstrumenta. Thomsonov most. Izmjenični mostovi: smetnje i oklapanje. Kompenzatori: ampermetarski i potencijometarski princip. Neuravnoteženi mostovi.			3		
	ELEKTRONIČKI INSTRUMENTI. Značajke operacijskog pojačala; operatori zbrajanja (odbijanja), integriranje, diferenciranje. Instrumentacijska pojačala. Širokopojasni i selektivni elektronički voltmetri.			3		
	DIGITALNI INSTRUMENTI. Opća blok shema digitalnog instrumenta; vrste pokaznika; digitalno mjerenje vremena i frekvencije. Naponsko-vremenski integracijski pretvarači s jednostrukom, dvostrukom i višestrukoum integracijom. Σ - Δ A/D pretvarači. A/D pretvornici s uzastopnim približavanjem.			3		
	OSCILOSKOP. Katodna cijev i analogni osciloskopi: građa osciloskopske katodne cijevi; vremenska baza i sinkronizacija; statičke i dinamičke značajke osciloskopa.			3		
	Analogni osciloskopi s pamćenjem. Digitalni osciloskop. MJERENJE ELEKTRIČNIH VELIČINA. Mjerenje struje. Mjerenje napona.			3		
	Mjerenje snage. Mjerenje otpora. Mjerenje frekvencije.			3		
	DRUGI MEĐUISPIT			3		
	Popis laboratorijskih vježbi			Sati LV		
	Mjerenje otpora i statistička obrada rezultata mjerenja			2		
	Procjena mjerne nesigurnosti pri mjerenju otpora UI metodom			2		
	Kontrola točnosti instrumenata metodom uspoređivanja			2		
	Proširenje mjernog opsega instrumenta s pomičnim svitkom			2		
	Mjerenje osciloskopom			2		
	Pogreška uslijed izobličenog valnog oblika			2		
	Mjerni transformatori			2		
	Snimanje petlje histereze			2		
	Wheatstoneov most			2		
	Mjerenje snage trofazne struje			2		
	Samostalan rad u laboratoriju i provjera praktičnih vještina			6		
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 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	1,5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2,7
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5
	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 50 minuta i sastoji se od ukupno 10 pitanja i zadataka. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi te 45% bodova na svakom međuispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena(\%)} = 0,1 \text{ DB} + 0,3 \text{ LV} + 0,3 (M1 + M2)$ <p>gdje su aktivnosti izražene u postocima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DB – dodatni bodovi, aktivnost na nastavi, • LV - ocjena iz laboratorijskih vježbi, • M1, M2 - bodovi na međuispitima. <p>Po završetku laboratorijskih vježbi studenti su dužni položiti kolokvij iz laboratorijskih vježbi, a za polaganje kolokvija uvjet je da su odrađene sve vježbe. Kolokvij se provodi u dva termina odmah po završetku vježbi. Konačna se ocjena utvrđuje nakon drugog završnog ispita primjenjujući relativni ECTS sustav ocjenjivanja u skladu s Pravilnikom o studijima i sustavu studiranja Sveučilišta u Splitu. Skupina studenata koja je položila ispit dijeli se u četiri podskupine: 15% najboljih dobiva ocjenu izvrstan, 35% sljedećih vrlo dobar, sljedećih 35% ocjenu dobar i posljednjih 15% ocjenu dovoljan. Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita polažu popravni ispit u jesenskom roku na kojem mogu dobiti ocjenu dovoljan. Na popravnom se ispitu polaže cjelokupno gradivo. Ispit je pisani s 20 pitanja i zadataka i traje ukupno 100 minuta.</p>		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	T. Kilić: Autorizirana predavanja, FESB		e-learning portal
	S. Milun: <i>Električna mjerenja – skripta s predavanja</i> , FESB		e-learning portal
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"> • V. Bego: <i>Mjerenja u elektrotehnici</i>, 9. dopunjeno izdanje, Graphis, Zagreb, 2003. • D. Vujević, B. Ferković: <i>Osnove elektrotehničkih mjerenja – I. i II. dio</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1994. 		
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		TEORIJA SUSTAVA					
Kod	FELA09	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Vladan Papić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	dr. sc. Tea Marasović dr. sc. Ivo Stančić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			45	0	0	15	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">• razumijevanje i primjenu temeljnih načela koja se koriste u analizi i sintezi sustava,• opisivanje i analizu jednostavnih linearnih dinamičkih sustava,• trajno usvajanje i produbljivanje znanja iz područja teorije tehničkih sustava.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položena Matematika 2						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: <ol style="list-style-type: none">1. objasniti temeljna načela teorije sustava, osnovne značajke sustava,2. koristiti standardne programske pakete za analizu sustava,3. primijeniti metode i tehnike primjerene opisivanju ponašanja linearnih dinamičkih sustava u vremenskom i frekvencijskom području,4. matematički formulirati jednostavne električne i mehaničke sustave,5. analizirati stabilnost i pogreške ustaljenog stanja linearnih dinamičkih sustava,6. interpretirati sustav pomoću varijabli stanja.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj			Sati P		Sati AV	
	Uvod u sustave			3			
	Linearni, nelinearni, promjenljivi i stalni sustavi, primjeri			2			
	Prijenosna funkcija			3			
	Laplaceova transformacija, primjeri			4			
	Algebra blokova i grafovi toka signala			3			
	Sustav prvog reda, primjeri sustava prvog reda			2			
	Sustav drugog reda, primjeri			5			
	Opis sustava u frekvencijskom prostoru			3			
	Nyquistovi i Bodeovi dijagrami, primjeri			4			
	Grafoanalitički kriteriji stabilnosti			3			
	Analitički kriteriji stabilnosti			2			
	Pogreške ustaljenog stanja			2			
	Opis sustava pomoću varijabli stanja			3			
	Popis laboratorijskih vježbi					Sati LV	
	Osnove MATLABa, Laplaceova transformacija pri rješavanju diferencijalnih jednadžbi					1	
	Prijenosne funkcije i vremenski odzivi					2	
	Modeliranje i simulacija sustava u Simulinku					2	
	Vremenski odzivi sustava 1. i 2. reda					2	
	Frekvencijska analiza: polarni i Nyquistovi dijagrami					2	
	Frekvencijska analiza: Bodeovi dijagrami					2	
	Modeliranje po varijablama stanja					2	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci				

Vrste izvođenja nastave:	<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 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	1,5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2,2
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5
	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 75 minuta i sastoji se od ukupno 4 pitanja i zadataka. 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>Uvjet za pozitivnu ocjenu je 50% bodova na svakom međuispitu, ili iz svakog dijela gradiva na završnom ispitu te pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi. Uvjet za pozitivnu ocjenu na popravnom ispitu je 50% ukupnog broja bodova.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način: Postotak Ocjena 50% do 61% dovoljan (2) 62% do 74% dobar (3) 75% do 87% vrlo dobar (4) 88% do 100% izvrstan (5)</p> <p>Međuispiti i ispiti se održavaju u terminima određenim kalendarom ispitnih rokova. Svaki međuispit se sastoji od 4 pitanja podijeljenih u dvije skupine, završni ispit sastoji se od 6 pitanja podijeljenih u dvije skupine.</p> <p>Ukoliko je student iz nekog međuispita imao 50% i više bodova, na završnom ispitu pitanja iz tog područja nije nužno odgovarati. Konačnu ocjenu se i u ovom slučaju izračunava kao suma postignutih postotaka ispita (maksimalno 80%) i laboratorijskih vježbi (maksimalno 20%).</p>					
	Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)		Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
		Papić, V. Teorija sustava, predavanja. Interna skripta.		e-learning portal		
		Zanchi, V. : Automatika, III izdanje, FESB, Split, 2003./2004.	5			

	Zanchi, V., Cecić M., Šupuk T. : MATLAB podrška u analizi regulacijskih sustava, FESB – interno izdanje, Split, 2006.	5	
Dopunska literatura	Hohn Van de Vegte: Feedback Control System, Prentice Hall Inc., 1986. Gugić, P.: Teorija automatskog reguliranja I, FESB-Split, 1981.		
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		ARHITEKTURA RAČUNALA					
Kod	FELA17	Godina studija	3				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Sven Gotovac	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	Crnjac Ivica	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Redovan	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata da: 1. Razumiju kako su građena digitalna računala. 2. Prepoznaju razlike između različitih računalnih arhitektura na razini skupa naredbi. 3. Razumiju građu računala na razini logičkih sklopova. 4. Odabrati i primjeniti odgovarajuću arhitekturu u ovisnosti o problemu primjene.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Digitalna elektronika Programiranje						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: 1. Razlučiti arhitekture sa stajališta skupa naredbi (ISA) 2. Razlučiti mogućnosti i razlike različitih arhitektura na razini logičkih sklopova 3. Odabrati i primjeniti odgovarajuću arhitekturu za problem koji se rješava. 4. Procijeniti utjecaj arhitekture na programsko rješenje (prednosti i nedostatci) .						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Uvod. Različita gledišta na računalo.						2
	Podjela računala i naredbi. CISC. RISC. Skup naredbi. Formati naredbi. Modovi adresiranja.						2
	Projektiranje procesora. Definiranje programerske arhitekture računala.						2
	AL naredbe. Naredbe za prijenos podataka.						2
	Naredbe za upravljanje programskim tokom. Prevođenje iz viših programskih jezika u simbolički jezik odnosno strojni kod.						2
	Jedno-sabirnička arhitektura računala.						2
	Implementacija segmenata jednosabirničke arhitekture. Upravljačka jedinica.						2
	Više-sabirnički mikroarhitektura. Kvantitativna usporedba rješenja.						2
	Cjevovod.						2
	Problemi kod cjevovoda.						2
	Projektiranje memorijskog sustava. Tehnologije implementacije memorijskih modula. Dvorazinska hijerarhijska struktura memorije.						2
	Organizacija brze memorije. Asocijativna brza memorija. Direktno mapirana brza memorija. Kombinacija asocijativnog i direktno mapiranog preslikavanja.						2
	Ulazno/izlazni podsustav.						2
	Popis laboratorijskih vježbi						Sati LV
	Osnovna arhitektura mikroprocesora 80x86.						2

	Programski model mikroprocesora 80x86. Organizacija memorije. Stog.				2
	Modovi adresiranja. Prevođenje i povezivanje programa.				2
	Osnovni tipovi varijabli.				2
	Skokovi.				2
	Procedura.				2
	Makro.				2
	Naredbe za manipuliranje podacima.				2
	Upravljanje blokovima podataka.				2
	Uvjetne petlje.				2
	Logičke operacije – AND, OR , XOR, NOT.				2
	Pomak bitova, Rotiranje bitova.				2
	Usporedba i testiranje stringova.				2
	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 checked="" 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					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	2	Istraživanje	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat	(Laboratorijske vježbe)	2
	Esej		Seminarski rad	Samostalni rad	0,5
	Kolokviji	0,4	Usmeni ispit	(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit	0,1	Projekt	(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom semestra bit će dva međuispita (kolokvija). Prvi međuispit je nakon 7 tjedana nastave, drugi nakon 14 tjedana izravne nastave. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Svaki se međuispit provodi kao pisani ispit u trajanju od 50 minuta i sastoji se od ukupno 10 pitanja i zadataka. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi i 50% bodova na svakom međuispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira na temelju svih aktivnosti prema formuli: Ocjena (%) = 0,33 LV + 0,33 (M1 + M2) gdje su aktivnosti izražene u postocima: - LV - ocjena iz laboratorijskih vježbi, - M1, M2 - bodovi na međuispitima. Konačna se ocjena utvrđuje nakon prvog ispitnog termina primjenjujući relativni ECTS sustav ocjenjivanja u skladu s Pravilnikom o studijima i sustavu studiranja Sveučilišta u Splitu. Skupina studenata koja je položila ispit dijeli se u četiri skupine: 15% najboljih dobiva ocjenu A (izvrstan), 35% sljedećih B (vrlo dobar), sljedećih 35% ocjenu C (dobar), i posljednjih 15% ocjenu D,E (dovoljan). Skupina studenata koja nije položila ispit dobiva ocjenu FX (potreban je dodatan rad), ili F (potreban je značajan dodatan rad). U skladu s Pravilnikom za ispit se organiziraju samo dva ispitna termina u ispitnom roku po završetku nastave. Prema Članku 65. Statuta Fakulteta, student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati: predavanjima najmanje 70 % nastavnih sati te				

	laboratorijskim vježbama 100 % nastavnih sati. Ako ne ispuni navedene uvjete, student neće moći pristupiti ispit		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Heuring, V.P., Joredan, H.F.: Computer Systems Design and Architecture, 2nd edition, AddisonWesley, 2003.	2	e izdanje na e-learning
	S.Gotovac Autorizirana predavanja iz Arhitekture digitalnih računala		e-learning
Dopunska literatura	Hennesy & Patterson, "Computer Architecture: A Quantitative Approach", 5rd edition, Morgan Kaufmann, 2011.		
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 nastavnika 4. Samoevaluacija nastavnika 5. Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		ELEKTRONIČKI SKLOPOVI					
Kod	FELA10	Godina studija	3. (V)				
Nositelj/i predmeta	izv. prof. dr. sc. Ivan Marinović	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	dr. sc. Duje Čoko	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30		15	15	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	1. Sposobnost analize osnovnih elektroničkih analognih sklopova 2. Izvođenje mjerenja na elektroničkim sklopovima korištenjem osciloskopa						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij <i>Elektronički elementi i sklopovi</i>						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Student će nakon uspješno položenog kolegija: 1. objasniti funkcioniranje osnovnih analognih elektroničkih sklopova 2. analizirati ponašanje sklopova u istosmjernom režimu rada 3. analizirati ponašanje sklopova u izmjeničnom režimu rada 4. sprovesti analizu sklopova u frekvencijskoj domeni 5. provesti mjerenja osnovnih parametara navedenih sklopova						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj:					P	AV
	Kaskadni spojevi pojačala					1	0.5
	Frekvencijske karakteristike elektroničkih sklopova i Bodeov prikaz					1	0.5
	Karakteristike pojačala s bipolarnim i unipolarnim tranzistorima kod niskih i visokih frekvencija					4	2
	Utjecaj frekvencijskih karakteristika na prijenos impulsa					1	0.5
	Šum, vrste šuma, šum kod BT, FET-a i MOSFET-a					1	0.5
	Pojačala s povratnom vezom					6	3
	Pojačala snage, A klasa s transformatorom, AB klasa					8	4
	Diferencijalno pojačalo					2	1
	Operacijsko pojačalo					6	3
	Laboratorijske vježbe:					LV	
	Frekvencijska svojstva pojačala s bipolarnim tranzistorom					2	
	Frekvencijska svojstva pojačala s unipolarnim tranzistorom					2	
	Frekvencijska svojstva dvostupanjskog pojačala					2	
	Pojačalo s povratnom vezom					2	
	Pojačalo snage u klasi AB					2	
	Diferencijalno pojačalo					2	
	Operacijsko pojačalo					3	
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad				

	<input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<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 (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	2	Istraživanje	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat	Auditorne i lab. vježbe	1
	Esej		Seminarski rad	Samostalan rad	2
	Kolokviji		Usmeni ispit	(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt	(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Studenti kolegij mogu položiti preko dva kolokvija ili ispitom koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Primjenjuje se apsolutni način ocjenjivanja.				
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov		Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb		5		
	I. Zulim, P. Biljanović: Elektronički sklopovi - zbirka zadataka, Školska knjiga, Zagreb		5		
Dopunska literatura					
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 • Samoevaluacija nastavnika • Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta 				
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)					

NAZIV PREDMETA		ELEMENTI ELEKTRIČNIH POSTROJENJA					
Kod	FENA08	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	izv. prof. dr. sc. Tonći Modrić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			45	0	0	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
	Uloga električnih postrojenja u elektroenergetskom sustavu. Vrste i izvedbe električnih postrojenja. Grafički simboli i funkcije osnovnih elemenata električnih postrojenja.						3
	Strujna naprezanja elemenata električnih postrojenja. Metoda simetričnih komponenti. Struje kratkih spojeva prema normi HRN EN 60909. Primjeri proračuna.						6
	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

	Utjecaj transformacije na raspodjelu nesimetričnih struja. Određivanje struja nesimetrično opterećenih transformatora. Primjena metode strelica. Primjeri proračuna.	6				
	Nadomjesne sheme i impedancije elemenata elektroenergetskog sustava (energetski transformatori, pojne mreže, vodovi i kabele, sinkroni generatori, elektrane, asinkroni motori) u proračunima struja kratkih spojeva. Primjeri proračuna.	6				
	Uzemljenje neutralne točke električnih mreža.	2				
	Naponska naprezanja elemenata električnih postrojenja. Naponi osnovne frekvencije u elektroenergetskom sustavu. Vrste prenapona. Standardni ispitni naponi. Koordinacija izolacije.	2				
	Elementi električnih postrojenja: sabirnice, izolatori, rastavljači, zemljospojnici.	3				
	Elementi električnih postrojenja: sklopni aparati (visokonaponski osigurači, prekidači, rastavne sklopke).	3				
	Elementi električnih postrojenja: energetski i mjerni (strujni, naponski i kombinirani) transformatori.	3				
	Elementi električnih postrojenja: odvodnici prenapona.	2				
	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 napon) na računalu.	3				
	Vrste izvođenja nastave:	<div><div><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</div><div><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)</div></div>				
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima 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	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: Ocjena(%) = L + 0,45·(M1 + M2) gdje su aktivnosti izražene u postocima:					

	<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 Elementi električnih postrojenja (113)", 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		ELEMENTI AUTOMATIZACIJE INDUSTRIJSKIH PROCESA					
Kod	FELA23	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	izv. prof. dr. sc. Ozren Bego	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	izv. prof. dr. sc. Danijel Jolevski	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">razumijevanje pojmova vezanih za automatizaciju industrijskih procesarazumijevanje principa rada industrijskih računala (PLCova), senzora za mjerenje procesnih veličina i aktuatora,programiranje programabilnih logičkih kontroleraprojektiranje jednostavnijih automatizacijskih sustava i regulatora.						
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">definirati i opisati sustave automatizacije,odabrati senzore procesnih veličina prema postavljenim kriterijima,analizirati pneumatske izvršne elemente u sustavima automatizacije,analizirati hidrauličke izvršne elemente u sustavima automatizacije,napraviti program za programabilne logičke kontrolere (PLC-ove),analizirati kvalitetu regulacijskog sustava.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj predavanja						Sati P
	Uvod u predmet, osnove sustava automatizacije. Definicija tehničkih procesa, klasifikacija, primjeri. Povijesni pregled provedbe automatizacije. Primjeri automatizacije hidroelektrana, lončaste peći, betonara.						2
	Automatizacija strojeva i postrojenja, stupanj automatizacije. Centralna i decentralna struktura upravljanja. Povezivanje procesnih računala. Redundancija sustava upravljanja. Pouzdanost i sigurnost u sustavima automatizacije						2
	Struktura procesnih računala. Centralna procesorska jedinica, procesna periferija. Vrste procesnih signala.						2
	Osnovna obrada signala (multipleksiranje, filtriranje). A/D pretvorba, podjela A/D pretvornika i njihova izvedba.						2
	Senzori - podjela prema mjerenoj veličini i vrsti izlaznog signala, stacionarne i dinamičke karakteristike, prijenos analognih i digitalnih signala, galvansko odvajanje i oklapanje vodova analognih signala.						2

	Diskretni senzori udaljenosti (mehanički, induktivni, kapacitivni, fotosenzori, ultrazvučni), mjerenje kutnog pomaka i brzine vrtnje.		2			
	Mjerenje procesnih veličina (temperatura, pritisak, protok, razina).		2			
	Izvršni članovi (aktuatori) – definicija i podjele, elektromehanički diskretni aktuatori, step motori.		2			
	Pneumatski izvršni članovi – pneumatski sustavi, kompresori, ventili, cilindri, pneumatske sheme.		2			
	Hidraulički izvršni članovi – hidraulički sustavi, crpke, ventili, cilindri, hidrauličke sheme		2			
	PID regulatori, izvedbe digitalnih PID regulatora, industrijska izvedba PID regulatora, podešavanje parametara regulatora		2			
	Podešavanje parametara PID regulatora. Programska izvedba digitalnih PID regulatora. Praktična prezentacija automatiziranih procesa.		2			
	Posjet industrijskim postrojenjima.		2			
	Laboratorijske vježbe		Sati LV			
	Upoznavanje s PLC-ovima, njihovom strukturom i alatima za njihovo programiranje		3			
	Definiranje sklopovske strukture, struktura programa, programski i podatkovni blokovi, korištenje organizacijskih blokova, funkcija i funkcijskih blokova, simbolički prikaz		3			
	Programske naredbe: binarne operacije, rad s brojevima, timeri i counteri, usporedbe i konverzije brojeva		3			
	Monitoring izvršenja programa, obrada analognih vrijednosti		3			
	Sekvencijalno upravljanje - simulacija rada		2			
	Sekvencijalno upravljanje - simulacija rada		2			
	Mjerenje procesnih veličina pomoću PLC-a		2			
	Upravljanje istosmjernim motorom (crpkom) pomoću PLC-a		2			
	Snimanje vanjske karakteristike crpke Q(U)		2			
	Struktura Simatic-ovog PID regulatora. Regulacija razine u spremniku - podešavanje parametara		2			
	Regulacija razine u spremniku		2			
	Vizualizacija procesa - SCADA sustavi		2			
	Vizualizacija procesa - SCADA sustavi		2			
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 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	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Laboratorijske vježbe	1
	Esej		Seminarski rad	0,5	Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5

bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Samostalan rad	1,7
	Pismeni ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom semestra bit će dva međuispita (kolokvija). Prvi međuispit je nakon 7 tjedana nastave, drugi nakon narednih 6 tjedana. Na završnom ispitu u lipnju i srpnju studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima, a na ispitima u rujnu polaže se cjelokupno gradivo. Uvjet za pozitivnu ocjenu na osnovi međuispita je najmanje 40% bodova na svakom međuispitu, te najmanje 50% bodova ukupno. Konačna ocjena se formira prema formuli: $\text{Ocjena(\%)} = 0,3 \cdot L + 0,7 \cdot (M1 + M2) / 2$ L - ocjena laboratorijskih vježbi u postocima M1, M2 - bodovi na međuispitima izraženi u postocima.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	O. Bego, B. Terzić: Autorizirana predavanja, FESB				e-learning portal	
Dopunska literatura						
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	FENA10	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Dinko Vukadinović	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	Izv. prof. dr. sc. Mateo Bašić Miljenko Polić, asistent	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			45	0	0	15	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">razumijevanje načela rada kontinuiranih i digitalnih regulacijskih sustavaispitivanje stabilnosti regulacijskih sustavaodređivanje pokazatelja kvalitete regulacije						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Teorija sustava						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: <ol style="list-style-type: none">Klasificirati regulacijske sustave prema različitim kriterijima.Rukovati analognim PI regulatorom.Testirati stabilnost kontinuiranih i digitalnih regulacijskih sustava.Primijeniti tehnički i simetrični optimum za određivanje parametara regulatora.Odrediti pokazatelje kvalitete regulacije na temelju odziva regulirane veličine.Izračunati prijenosnu funkciju višepetljastog sustava.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Osnovni pojmovi i terminologija						2
	Analiza sustava u vremenskom području						1
	Frekvencijske karakteristike sustava						1
	Frekvencijske karakteristike operacijskih pojačala						1
	Frekvencijska analiza: Nyquistov i Bodeov dijagram						2
	Višepetljasti sustavi, Massonovo pravilo						2
	Istosmjerni stroj kao objekt regulacije						2
	Stabilnost sustava automatske regulacije						1
	Hurwitzov, Bodeov, Kharitonovljev i Nyquistov kriterij stabilnosti sustava						2
	Pokazatelji kvalitete regulacije						2
	Opis sustava u prostoru stanja						2
	PID regulator i inženjerske metode podešavanja njegovih parametara						2
	Krivulja geometrijskog mjesta korijena						2
	Optimiranje regulacijskog sustava: Tehnički optimum						2
	Optimiranje regulacijskog sustava: Simetrični optimum						2
	Sinteza linearnih sustava automatske regulacije						3
	Uvod u digitalnu regulaciju						1
	Z-transformacija, proces uzorkovanja i regulirani digitalni sustavi						2
	Diskretni PID regulator						1
	Osjetljivost regulacijskog sustava						2

	Eksperimentalna sinteza sustava regulacije brzine vrtnje istosmjernog motora				2	
	Nelinearni regulacijski sustavi i metode linearizacije				2	
	Popis laboratorijskih vježbi				Sati LV	
	Vremenske i frekvencijske karakteristike PI regulatora				4	
	Parametriranje PID regulatora postupkom Ziegler-Nicholsa				3	
	Sustav regulacije temperature zraka				4	
	Regulacija brzine vrtnje istosmjernog nezavisno uzbuđenog motora				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 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	1,5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji	0,3	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5
	Pisani ispit	0,2	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra odžat će se dva kolokvija. Prvi kolokvij je nakon 7 tjedana nastave a drugi nakon 13 tjedana nastave. Svaki kolokvij sadrži 4 pitanja. Pitanja mogu biti teorijskog ili računskog tipa. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na kolokvijima.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi i 50% bodova na svakom kolokviju.</p> <p>Ocjena(%)=0,25L + 0,375(M1 + M2)</p> <p>L - ocjena iz laboratorijskih vježbi izražena u postocima, M1, M2 - bodovi na kolokvijima izraženi u postocima.</p> <p>Studenti koji ne polože ispit preko kolokvija polažu pismeni ispit koji sadrži 4 pitanja. Uvjet za polaganje ispita je 50% bodova od ukupnog broja bodova. Studenti koji na ispitu polažu samo gradivo pojedinog kolokvija kojeg nisu položili, na ispitu dobivaju 4 pitanja iz gradiva pripadajućeg kolokvija.</p> <p>Konačna ocjena za studente koji polažu cjeloviti ispit utvrđuje se na sljedeći način:</p> <p>Ocjena(%)=0,25L + 0,75I</p> <p>L - ocjena iz laboratorijskih vježbi izražena u postocima, I - bodovi na cjelovitom ispitu.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje 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> <p>Ispitni rokovi održavaju se u terminima predviđenim kalendarom nastave.</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	• D. Vukadinović: Predavanja iz Regulacijske tehnike za šk. god. 2013/14				e-learning portal	
Dopunska literatura	• Dorf, R.C.; Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 12 th edition, Prentice Hall, 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		ELEKTRIČNE INSTALACIJE I RASVJETA					
Kod	FENA13	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	izv. prof. dr. sc. Tonči Modrić prof. dr. sc. Mislav Majstrovic	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	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">razumijevanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja iz područja električnih instalacija i rasvjete,izbor rasvjetnih tijela i proračun sustava rasvjete,projektiranje električnih instalacija i rasvjete korištenjem suvremenih računalnih alata.						
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">navesti osnovne pojmove i veličine iz područja električnih instalacija i rasvjete,opisati osnovne elemente iz područja električnih instalacija i rasvjete,primijeniti tehničke propise i norme iz područja električnih instalacija i rasvjete,izračunati i izabrati osnovne elemente u projektu električnih instalacija i rasvjete,primijeniti odgovarajuće programske alate za proračun i projektiranje električnih instalacija i rasvjete,izraditi projekt električne instalacije i rasvjete zadanog objekta.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Općenito o niskonaponskim električnim instalacijama.						2
	Osnovni elementi niskonaponskih električnih instalacija.						2
	Tehnički propisi za projektiranje niskonaponskih električnih instalacija.						2
	Sadržaj projekta niskonaponskih električnih instalacija (projektni zadatak, tehnički opis, proračuni).						2
	Snaga trošila. Vršno opterećenje. Proračun električnih prilika u električnoj instalaciji u normalnom pogonu i u slučaju kvara.						2
	Zaštita od kratkog spoja i prenapona. Zaštita od previsokog napona dodira. Uzemljenje.						2
	Projektiranje niskonaponskih električnih instalacija.						2
	Ispitivanje i održavanje niskonaponskih električnih instalacija.						2
	Fizikalne osnove svjetlosti i boja. Fotometrija.						2
	Svjetlosne veličine i jedinice.						2
	Električni svjetlosni izvori. Svjetiljke za unutarnju i vanjsku rasvjetu.						2
	Osnovne metode i standardi za projektiranje rasvjete. Proračun rasvjete.						2
	Zakonska regulativa i očuvanje okoliša.						2
	Unutarnja rasvjeta.						2
	Vanjska rasvjeta. Rasvjeta prometnica. Reklamna rasvjeta.						2
	Svjetlotehnička mjerenja.						2
	Popis laboratorijskih vježbi						Sati LV
	Upoznavanje s programskim paketom za projektiranje niskonaponskih električnih instalacija (Schneider Ecodial).						2
	Odabir i proračun osnovnih elemenata električnih instalacija.						2

	Upoznavanje s programskim paketom za projektiranje električne rasvjete (Relux).					2
	Projekt unutarnje rasvjete (Relux).					2
	Projekt vanjske rasvjete i rasvjete prometnica (Relux).					2
	Upoznavanje s programskim paketom za projektiranje električne rasvjete (DIALux).					2
	Projekt rasvjete (DIALux).					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 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	1,0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	1,2
	Esej		Seminarski rad	0,4	Laboratorijske vježbe	1,0
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,1
	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 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: "Predavanja iz predmeta Električne instalacije i rasvjeta (113)", Sveučilište u Splitu, FESB, Split, 2023. (interna skripta u elektroničkom obliku)				sustav za e-učenje Merlin	
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none">• V. Srb: Električne instalacije i niskonaponske mreže, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.• E. Mileusnić, B. Jinek: Ispitivanje električnih instalacija niskog napona, ZIRS, Zagreb, 2013.• A. Halep: Električne instalacije i osvjjetljenje, Planjax, Sarajevo, 2005.					

	<ul style="list-style-type: none">• E. Širola: Cestovna rasvjeta, Esing, Zagreb, 1997.• B. Atkinson, R. Lovegrove, G. Gundry: Electrical Installation Designs, 4th edition, Wiley, 2013.
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		ELEKTROMOTORNI POGONI					
Kod	FENA11	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Božo Terzić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	prof. dr. sc. Marin Despalatović doc. dr. sc. Goran Majić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	15	15	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">razumijevanje stacionarnih i dinamičkih karakteristika nereguliranih i reguliranih elektromotornih pogona,trajno usvajanje i produbljivanje znanja iz područja elektromotornih pogonarad u stvarnom pogonu						
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">Proračunati i izmjeriti stacionarne karakteristike radnih i kočnih režima nereguliranih elektromotornih pogonaPustiti u rad neregulirani elektromotorni pogon, kao i jednostavni regulirani pogon s odgovarajućim poluvodičkim pretvaračem,Odabrati vrstu, te nazivnu brzinu i snagu motora za definirane stacionarne i dinamičke režime radnog mehanizmaIzmjeriti i analizirati strujne i naponske valne oblike motora kod nereguliranih i reguliranih pogona,Definirati osnovne parametre (parametrizirati) poluvodičkih pretvarača kod jednostavnih reguliranih pogona i pogona s mekim pokretanjemProračunati i odabrati uređaje za pokretanje nereguliranih motoraProračunati gubitke i zagrijavanje motora u dinamičkim i stacionarnim režimimaDetektirati i riješiti jednostavnije probleme i kvarna stanja u pogonima						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati AV	
	Osnovni pojmovi i definicije elektromotornog pogona (EMP). Osnovna stanja EMP-a. Radni i kočni režimi EMP-a. Mehaničke karakteristike radnih mehanizama.				2	1	
	Stacionarna stanja EMP-a s istosmjernim motorima - Nezavisni motor: mehaničke karakteristike, način upravljanja brzinom vrtnje, kočni režimi rada - Serijski motor: Mehaničke karakteristike, kočni režimi rada.				2	1	
	Stacionarna stanja EMP-a s asinkronim motorima - Napajanje iz naponskog izvora: mehaničke karakteristike, način upravljanja brzinom vrtnje - Napajanje iz strujnog izvora: mehaničke karakteristike pri konstantnoj statorskoj struji i konstantnom glavnom magnetskom toku.				2	1	
	Kočna stanja EMP-a s asinkronim motorima: generatorsko kočenje, protustrujno kočenje, elektrodinamičko kočenje istosmjernom strujom. Stacionarna stanja EMP-a sa sinkronim motorima.				2	1	
	Osnove dinamike EMP-a: stabilnost radne točke, elektromehanička vremenska konstanta, zalet i udarno opterećenje nezavisnog istosmjernog motora, nelinearni zalet asinkronog motora, dinamički gubici energije kod EMP s asinkronim i istosmjernim motorom				2	1	

	Pokretanje EMP-a: Pokretači za istosmjerne motore - osnovni pojmovi i parametri, određivanje otpora pokretača. Pokretači za asinkrone kolutne motore - fizikalni uvjeti pokretanja, određivanje otpora pokretača	2	1			
	Pokretanje EMP-a: Ograničenje struje pokretanja kod asinkronih kaveznih motora - pokretanje zvijezda trokut, pokretanje pomoću autotransformatora, tiristorsko meko pokretanje. Problem zagrijavanja pri zaletu teških elektromotornih pogona. Pokretanje sinkronih motora.	2	1			
	Zagrijavanje i odabir motora za elektromotorni pogon: Teorija zagrijavanja električnih strojeva - toplinska jednadžba homogenog tijela, načini prijelaza topline, toplinska vremenska konstanta.	2	1			
	Zagrijavanje i odabir motora za elektromotorni pogon: Metoda srednje vrijednosti gubitaka. Vrste opterećenja u elektromotornim pogonima.	2	1			
	Napajanje reguliranih EMP-a istosmjernim nezavisnim motorom: Leonardov agregat. Motor napajan iz tiristorskih usmjerivača - idealni režim rad, utjecaj induktiviteta u armaturnom krugu, utjecaj impedancije mreže.	2	1			
	Harmonici u struji iz mreže kod istosmjernog EMP-a napajanog iz trofaznog tiristorskog usmjerivača. Istosmjerni motor s čoperom za servopogone.	2	1			
	Napajanje reguliranih EMP-a s asinkronim motorima: Princip upravljanja izmjeničnim EMP. Osnovne vrste pretvarača frekvencije. Asinkroni motor napajan iz pretvarača frekvencije - utisnuti napon šestpulsni izmjenjivač, utisnuti napon pulsnoširinski izmjenjivač, utisnuta struja.	2	1			
	Elektronički komutirani motor i sinkroni motor s permanentnim magnetima. Princip vektorskog upravljanja sinkronog motora s permanentnim magnetima.	2	1			
	Popis laboratorijskih vježbi		Sati LV			
	Stacionarne karakteristike istosmjernog nezavisno uzbuđenog motora		2			
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci			
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice		<input checked="" type="checkbox"/> multimedija			
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe		<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij			
	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti		<input type="checkbox"/> mentorski rad			
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje		<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
	<input 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 (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	2,2
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5

bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pisani ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
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. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Svaki se međuispit provodi kao pisani ispit u trajanju od 90 minuta i sastoji se od ukupno 10 pitanja i zadataka. 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: $\text{Ocjena(\%)} = 0,2 \text{ LV} + 0,4 (M1 + M2)$ gdje su aktivnosti izražene u postocima: <ul style="list-style-type: none">• LV - ocjena iz laboratorijskih vježbi,• M1, M2 - bodovi na međuispitima. . Konačna se ocjena utvrđuje prema slijedećim kriteriju koristeći postotnu ocjenu: <ul style="list-style-type: none">• 50-62% - dovoljan (2)• 63-75% - dobar (3)• 76-88% - vrlo dobar (4)• 89-100% - izvrstan (5)					
	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: $\text{Ocjena(\%)} = 0,2 \text{ LV} + 0,8 \text{ PI}$ gdje je PI postotna ocjena popravnog ispita. Konačna ocjena se određuje prema istim kriterijima kao i kod dva završna ispita.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	• M. Jadrić, B. Terzić: Autorizirana predavanja, FESB				e-learning portal	
Dopunska literatura	• B. Jurković: Elektromotorni pogoni, Školska knjiga, Zagreb, 1983. • Bose, B.K.: Power Electronics and Variable Drives, IEEE Press, New York, 1997.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	• 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		ELEKTRONIČKI PRETVARAČI ZA NAPAJANJE					
Kod	FENA17	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Dinko Vukadinović	Bodovna vrijednost (ECTS)	4				
Suradnici	izv. prof. dr. sc. Mateo Bašić Miljenko Polić, asistent	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0		15	
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">razumijevanje načela rada elektroničkih pretvarača za napajanjeizbor komponenti elektroničkih pretvarača za napajanje						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekiv Aktivna korekcija faktora snage.ani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Studenti će nakon uspješno savladanog predmeta moći: <ol style="list-style-type: none">Objasniti načela rada elektroničkih pretvarača koji rade u linearnom i sklopnom načinu rada.Karakterizirati realne komponente elektroničkih pretvarača.Analizirati jednofazni poluvalni jednopulsni neupravljivi ispravljač opterećen kondenzatorom i otporom.Analizirati utjecaj rasipnog induktiviteta mrežnog transformatora na komutaciju struje kod jednofaznog mosnog ispravljačaIzračunati minimalni iznos induktiviteta kod istosmjernih pretvarača bez galvanske izolacije kojim se osigurava kontinuitet struje kroz njega.Komentirati valne oblike struja i napona istosmjernih pretvarača s galvanskom izolacijomIzvesti faktore naponske pretvorbe istosmjernih pretvarača s galvanskom izolacijomObjasniti aktivnu korekciju faktora snage.Usporediti sustave za besprekidno napajanje koji rade u redovnom načinu rada, radu pohrane energije i obilaznom načinu rada.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Uvod. Blokove sheme elektroničkih pretvarača za napajanje istosmjernim naponom.						1
	Komponente elektroničkih pretvarača za napajanje.						1
	Neupravljivi ispravljači.						3
	Visokofrekvencijski istosmjerni pretvarači bez galvanskog odvajanja (silazni, uzlazni i silazno-uzlazni pretvarači, Čukov i mosni spoj).						3
	Visokofrekvencijski istosmjerni pretvarači s galvanskim odvajanjem (propusni, zaporni, protutaktni, polumosni i mosni).						6
	Jednofazni i trofazni izmjenjivači.						4
	Pretvarači frekvencije.						2
	Aktivna i pasivna korekcija faktora snage.						2
	Sustavi za besprekidno napajanje.						2
	Primjeri primjene elektroničkih pretvarača u elektromotornim pogonima i proizvodnji električne energije.						2
	Popis laboratorijskih vježbi						Sati LV
	Istosmjerni izvor za napajanje realiziran jednofaznim jednopulsnim neupravljivim pretvaračem						4

	Istosmjerni izvor za napajanje realiziran dvopulsnim neupravljivim pretvaračem u mosnom spoju					4
	Istosmjerni uzlazni pretvarač bez galvanskog odvajanja					4
	Istosmjerni silazno-uzlazni pretvarač bez galvanskog odvajanja					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 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	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	1
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	0,3	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5
	Pisani ispit	0,2	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra odžat će se dva kolokvija. Prvi kolokvij je nakon 7 tjedana nastave a drugi nakon 13 tjedana nastave. Svaki kolokvij sadrži 4 pitanja. Pitanja mogu biti teorijskog ili računskog tipa. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na kolokvijima.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi i 50% bodova na svakom kolokviju.</p> <p>Ocjena(%)=0,25L + 0,375(M1 + M2) L - ocjena iz laboratorijskih vježbi izražena u postocima, M1, M2 - bodovi na kolokvijima izraženi u postocima. Studenti koji ne polože ispit preko kolokvija polažu pismeni ispit koji sadrži 4 pitanja. Uvjet za polaganje ispita je 50% bodova od ukupnog broja bodova. Studenti koji na ispitu polažu samo gradivo pojedinog kolokvija kojeg nisu položili, na ispitu dobivaju 4 pitanja iz gradiva pripadajućeg kolokvija. Konačna ocjena za studente koji polažu cjeloviti ispit utvrđuje se na sljedeći način: Ocjena(%)=0,25L + 0,75I L - ocjena iz laboratorijskih vježbi izražena u postocima, I - bodovi na cjelovitom ispitu.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način: 50% do 61% dovoljan (2) 62% do 74% dobar (3) 75% do 87% vrlo dobar (4) 88% do 100% izvrstan (5) Ispitni rokovi održavaju se u terminima predviđenim kalendarom nastave.</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	• Vukadinović, D.: Predavanja iz kolegija Elektronički pretvarači za napajanje, šk. god. 2014/15.				e-learning portal	
Dopunska literatura	• Hase, Y.: Handbook of power systems engineering with power electronics applications, John Wiley, 2013. • Emadi A., Nasiri A., Bekiarov S. B.: Uninterruptable Power Supplies and Active Filters. CRC Press, New York, 2005.					

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		ODRŽAVANJE I ISPITIVANJE ELEKTRIČNE OPREME					
Kod	FENA18	Godina studija	3.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Božo Terzić	Bodovna vrijednost (ECTS)	4				
Suradnici	doc. dr. sc. Goran Majić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	15	
Status predmeta	Izborni	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 opremekorištenje 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: <ol style="list-style-type: none">Koristiti instrumente i ostalu mjernu opremu tijekom ispitivanjaTestirati električnu opremu koristeći metode koje se obrađuju u kolegijuAnalizirati i komentirati rezultate mjerenja,Procijeniti stanje ispitivane opreme na temelju rezultata ispitivanjaKreirati 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 energetske transformatora.	2	0			
	Popis laboratorijskih vježbi		Sati LV			
	Proučavanje web stranica međunarodnih i nacionalnih organizacija za norme (ISO, IEC, DZNM)		2			
	Mjerenje izolacijskog otpora transformatora, kabela i električnih strojeva.		2			
	Testiranje međuzavojne izolacije električnih strojeva		2			
	Termovizijska ispitivanja poluvodičkih pretvarača		2			
	Tipska ispitivanja prekidača i sklopnika		2			
	Mjerenje vibracija električnih strojeva		3			
	Mjerenja buke električnih strojeva		2			
Vrste izvođenja nastave:	<div><input checked="" type="checkbox"/> predavanja</div> <div><input type="checkbox"/> seminari i radionice</div> <div><input type="checkbox"/> vježbe</div> <div><input type="checkbox"/> on line u cijelosti</div> <div><input type="checkbox"/> mješovito e-učenje</div> <div><input type="checkbox"/> terenska nastava</div> <div><input type="checkbox"/> samostalni zadaci</div> <div><input type="checkbox"/> multimedija</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> laboratorij</div> <div><input type="checkbox"/> mentorski rad</div> <div><input type="checkbox"/> (ostalo upisati)</div>					
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	1,7
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5
	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 Maintenance and Testing, Marcel Dekker, Inc, New York, Basel, 1998. N. Srb: Ispitivanje i prematanje elektromotora, Graphis, Zagreb. 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)			