



SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

IZMJENE I DOPUNE STUDIJSKOG PROGRAMA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

AUTOMATIKA I SUSTAVI

SPLIT, travanj 2023.

OPĆE INFORMACIJE O STUDIJSKOM PROGRAMU

Prvotni naziv studijskoga programa	AUTOMATIKA I SUSTAVI		
Novi naziv studijskoga programa	AUTOMATIKA I SUSTAVI		
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 type="checkbox"/>	Diplomski <input checked="" 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	Magistar/magistra inženjer/inženjerka automatike i sustava (mag. ing. el.)		
Ukupni broj ECTS bodova	120		
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	3.		
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)
	IZBORNI PREDMETI			
3.	Primjena računala u vođenju procesa	5	5	Izmjena uvjeta za upis kolegija
1.	Uvod u strojno učenje	5	5	Izmjena uvjeta za upis kolegija
1.	Digitalna obrada i analiza slike	5	5	Izmjena uvjeta za upis kolegija
1.	Umjetna inteligencija	5	5	Izmjena uvjeta za upis kolegija
2.	Modeliranje i vođenje plovila i vozila	5	5	Izmjena uvjeta za upis kolegija
2.	Računska inteligencija (NFG sustavi)	5	5	Izmjena uvjeta za upis kolegija
2.	Digitalna instrumentacija 2	5	5	Izmjena uvjeta upisa kolegija
3.	Proizvodni menadžment	5	5	Izmjena uvjeta upisa kolegija
3.	Električni servo pogoni	5	5	Izmjena uvjeta upisa kolegija

Popis obveznih i izbornih predmeta prema dopusnici

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 1.								
Semestar: 1.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU*					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEMG01	Moderna fizika	30	0	0	30	0	4
	FELG01	Linearni regulacijski sustavi	45	0	15	15	0	6
	FELG02	Računalni sustavi	30	0	0	30	0	5
	FELG03	Identifikacija sustava	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1**						
		Izborni predmet 2**						
	Ukupno obvezni		135	0	15	105	0	20
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								
**Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog studija.								
Izborni**	FELG32	Telemedicina i biokibernetika	30	0	0	30	0	5
	FELG05	Industrijska robotika	30	0	0	30	0	5
	FELG20	Računalne metode u bioinženjerstvu	30	0	0	30	0	5
	FELH11	Umjetna inteligencija	30	0	0	30	0	5
	FELG30	Uvod u strojno učenje	30	0	0	30	0	5
	FETG01	Upravljanje projektima	30	0	30	0	0	5
	FELK04	Računalna grafika	30	0	0	30	0	5
	FENI03	Mjerenje i obrada signala	30	0	0	30	0	6
	FEMK01	Numerička analiza	30	0	30	0	0	5
	FELG09	Digitalna obrada i analiza slike	30	0	0	30	0	5
	Bira se: - 2 izborna predmeta							
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 1.								
Semestar: 2.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU*					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELG10	Digitalno vođenje	45	0	30	0	0	6
	FELG11	Nelinearni regulacijski sustavi	30	0	30	0	0	5
	FELG12	Praktikum iz automatske regulacije	15	0	0	45	0	4
	FELG13	Programabilni logički regulatori	30	0	0	30	0	5

		Izborni predmet 1**						
		Izborni predmet 2**						
	Ukupno obvezni		120	0	60	75	0	20
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								
**Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog studija.								
	FELK41	Jezici za opis sklopovlja	30	0	0	30	0	5
	FELG14	Operacijska istraživanja	30	0	0	30	0	5
	FELG15	CAD u automatici	30	0	0	30	0	5
	FELG16	Digitalna instrumentacija 2	30	0	0	30	0	5
	FETG02	Hidraulički i pneumatski sustavi	30	0	0	30	0	5
	FELG27	Modeliranje i vođenje plovila i vozila	30	0	0	30	0	5
	FELG18	Računska inteligencija (Neuro-Fuzzy-Genetski sustavi)	30	0	0	30	0	5
	FELG19	Programski agenti	30	0	0	30	0	5
	FELH04	Elektronička i virtualna instrumentacija	30	0	0	30	0	5
	FELH35	Sunčane ćelije	30	0	0	30	0	5
	FENG01	Inženjerska ekonomika	30	0	0	30	0	5
	FELH07	Projektiranje digitalnih sustava	30	0	0	30	0	5
	FENG02	Adaptivno vođenje	30	0	0	30	0	5
	FELG33	Optoelektroničke mjerne metode	30	0	0	30	0	5
Bira se: - 2 izborna predmeta								
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: 3.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU*					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELG21	Vođenje procesa	45	0	30	0	0	6
	FELG22	Praktikum iz vođenja procesa	15	0	0	30	0	4
	FELG23	Optimizacija i optimalni sustavi	30	0	30	0	0	5
	FELG24	Mikroregulatori i ugradbeni mrežni sustavi	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1**						
		Izborni predmet 2**						
	Ukupno obvezni		120	0	60	60	0	20
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								
**Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog studija.								
Izborni**	FELG17	Bioelektrični sustavi i oprema	30	0	0	30	0	5
	FELG25	Mobilna robotika	30	0	0	30	0	5

Popis obveznih i izbornih predmeta izmijenjenog studijskog programa

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 1.								
Semestar: 1.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU*					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FEMG01	Moderna fizika	30	0	0	30	0	4
	FELG01	Linearni regulacijski sustavi	45	0	15	15	0	6
	FELG02	Računalni sustavi	30	0	0	30	0	5
	FELG03	Identifikacija sustava	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1**						
		Izborni predmet 2**						
	Ukupno obvezni		135	0	15	105	0	20
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								
**Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog studija.								
Izborni**	FELG32	Telemedicina i biokibernetika	30	0	0	30	0	5
	FELG05	Industrijska robotika	30	0	0	30	0	5
	FELG20	Računalne metode u bioinženjerstvu	30	0	0	30	0	5
	FELH11	Umjetna inteligencija	30	0	0	30	0	5
	FELG30	Uvod u strojno učenje	30	0	0	30	0	5
	FETG01	Upravljanje projektima	30	0	30	0	0	5
	FELK04	Računalna grafika	30	0	0	30	0	5
	FENI03	Mjerenje i obrada signala	30	0	0	30	0	6
	FEMK01	Numerička analiza	30	0	30	0	0	5
	FELG09	Digitalna obrada i analiza slike	30	0	0	30	0	5
	Bira se: - 2 izborna predmeta							
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 1.								
Semestar: 2.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU*					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELG10	Digitalno vođenje	45	0	30	0	0	6
	FELG11	Nelinearni regulacijski sustavi	30	0	30	0	0	5
	FELG12	Praktikum iz automatske regulacije	15	0	0	45	0	4

	FELG13	Programabilni logički regulatori	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1**						
		Izborni predmet 2**						
	Ukupno obvezni		120	0	60	75	0	20
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								
**Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog studija.								
	FELK41	Jezici za opis sklopovlja	30	0	0	30	0	5
	FELG14	Operacijska istraživanja	30	0	0	30	0	5
	FELG15	CAD u automatici	30	0	0	30	0	5
	FELG16	Digitalna instrumentacija 2	30	0	0	30	0	5
	FETG02	Hidraulički i pneumatski sustavi	30	0	0	30	0	5
	FELG27	Modeliranje i vođenje plovila i vozila	30	0	0	30	0	5
	FELG18	Računska inteligencija (Neuro-Fuzzy-Genetski sustavi)	30	0	0	30	0	5
	FELG19	Programski agenti	30	0	0	30	0	5
	FELH04	Elektronička i virtualna instrumentacija	30	0	0	30	0	5
	FELH35	Sunčane ćelije	30	0	0	30	0	5
	FENG01	Inženjerska ekonomika	30	0	0	30	0	5
	FELH07	Projektiranje digitalnih sustava	30	0	0	30	0	5
	FENG02	Adaptivno vođenje	30	0	0	30	0	5
	FELG33	Optoelektroničke mjerne metode	30	0	0	30	0	5
Bira se: - 2 izborna predmeta								
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: 3.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU*					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELG21	Vođenje procesa	45	0	30	0	0	6
	FELG22	Praktikum iz vođenja procesa	15	0	0	30	0	4
	FELG23	Optimizacija i optimalni sustavi	30	0	30	0	0	5
	FELG24	Mikroregulatori i ugradbeni mrežni sustavi	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1**						
		Izborni predmet 2**						
	Ukupno obvezni		120	0	60	60	0	20
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								
**Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog studija.								
	FELG17	Bioelektrični sustavi i oprema	30	0	0	30	0	5

Izborni**	FELG25	Mobilna robotika	30	0	0	30	0	5
	FELG26	Viševeličinsko vođenje sustava	30	0	0	30	0	5
	FENG03	Električni servo pogoni	30	0	0	30	0	5
	FELG29	Primjena računala u vođenju procesa	30	0	0	30	0	5
	FETL23	Proizvodni menadžment	30	0	30	0	0	5
	FELH13	Elektronički praktikum	15	0	15	30	0	5
	FEOG01	Engleski jezik za akademske potrebe***	0	45	0	0	0	3
	FENG04	Sustavi za pohranu energije	30	0	0	15	0	5
	FEXX06	Stručna praksa						5
	Bira se: - 2 izborna predmeta							

*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe
 ***Može se upisati kao dodatni predmet jer mu je opterećenje 3 ECTS-a i s njime se **ne može zamijeniti neki od stručnih izbornih** predmeta koji imaju opterećenje 5 ECTS-a.

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: 4.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
	FEXX02	Diplomski rad						30
	Ukupno obvezni							

*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe

Opis novog predmeta ili predmeta koji je nadopunjen i izmijenjen

NAZIV PREDMETA		Primjena računala u vođenju procesa					
Kod	FELG29	Godina studija	2				
Nositelj/i predmeta	doc. dr. sc. Tihomir Betti	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	dr. sc. Ivan Marasović	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	Razumijevanje primjene računala u vođenju procesa. Sposobnost projektiranja tehničke i programske potpore mjernog i upravljačkog sustava. Primjena PLC-a u sustavima vođenja. Zapis i simuliranje sustava pomoću MATLAB paketa.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij „Linearni regulacijski sustavi“.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će moći: 1. klasificirati vrste procesa i procesnih računala, 2. opisati način primjene digitalnih računala u vođenju procesa, 3. opisati komunikacijske protokole u sustavima vođenja, 4. objasniti načine povećanja pouzdanosti sustava vođenja, 5. koristiti softver za programiranje PLC-a, 6. predložiti način automatizacije jednostavnijeg sustava.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj		Sati P		Sati LV		
	Uvod. Definicija i vrste procesa i procesnih računala.		2		2		
	Povijesni razvoj sustava za vođenje procesa.		2		2		
	Digitalna računala u vođenju procesa.		2		2		
	Centralizirani i decentralizirani sustavi vođenja.		2		2		
	Hijerarhijski i distribuirani sustavi vođenja.		2		2		
	Komunikacijske topološke strukture sustava vođenja.		2		2		
	Redundantni sustavi vođenja.		2		2		
	Sučelja između procesnog računala i procesa: senzori, mjerni članovi, davači, komunikacijska oprema.		2		2		
	Vrste ulaznih i izlaznih signala kod upravljanja procesima.		2		2		
	Komunikacijski protokoli i standardi u vođenju procesa.		2		2		
	Aplikativni software u sustavima vođenja.		2		2		
	Primjeri sustava vođenja u industrijskim i energetske postrojenjima.		2		2		
	Pregled mogućih smjerova razvoja sustava vođenja u budućnosti.		2		2		
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 checked="" 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	Nazočnost na predavanjima u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe i prezentacija završnog projekta.					
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	2
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	0,15	Usmeni ispit			
	Pismeni ispit	0,1	Projekt	0,75		
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. Međuispiti se provode kao pisani ispit u trajanju od 90 minuta i sastoji se od teorijskih pitanja. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz završnog projekta te po 40% bodova na svakom međuispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena}(\%) = 0,3(M1+M2)+0,4P$ <p>gdje su:</p> <ul style="list-style-type: none">• M1, M2 – bodovi na međuispitima izraženi u postocima,• P – bodovi iz završnog projekta izraženi u postocima. <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <p>50% - 60% - dovoljan (2) 61% - 74% - dobar (3) 75% - 87% - vrlo dobar (4) 88% - 100% - izvrstan (5)</p> <p>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.</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	N. Perić, I. Petrović: Automatizacija postrojenja i procesa, skripta, FER, Zagreb					
	G. Smiljanić: Računala i procesi, Školska knjiga, Zagreb, 1991.					
Dopunska literatura	C.A. Smith, Automated Continuous Process Control, Wiley, 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 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		UVOD U STROJNO UČENJE					
Kod	FELG30	Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Tamara Grujić doc. dr. sc. Ivo Stančić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30			30	
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">Razumijevanje i primjenu temeljnih pojmova iz područja strojnog učenjaPrimjenu različitih algoritama strojnog učenja na klasifikaciju i regresiju podatakaOdabir i primjenu odgovarajućeg klasifikacijskog ili regresijskog algoritma za zadani, konkretan zadatakEvaluaciju kvalitete izvedbe pojedinih algoritama strojnog učenja pomoću evaluacijskih mjeraIzvršavanje algoritama strojnog učenja u programskim okružjima Weka, Python (s pripadajućim bibliotekama za strojno učenje) i MatlabIzvršavanje algoritama strojnog učenja na namjenskom hardveru						
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: <ul style="list-style-type: none">Definirati osnovne pojmove strojnog učenjaObjasniti prednosti i nedostatke temeljnih algoritama strojnog učenjaPrimijeniti razne algoritme klasifikacije i regresijeProcijeniti prikladnost pojedinačnog algoritma strojnog učenja za zadani, konkretni zadatak na temelju evaluacijskih mjeraRazumjeti princip rada različitih arhitektura umjetnih neuronskih mrežaPrimijeniti razne tipove umjetnih neuronskih mreža u rješavanju konkretnih zadataka						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj					Sati P	
	Uvod u strojno učenje: temeljni pojmovi, primjene strojnog učenja, programski alati koji se koriste za strojno učenje, nadzirano i nenadzirano učenje, prezentacija i priprema podataka					2	
	Naivni Bayes klasifikator					2	
	Stabla odluka					3	
	Evaluacijske mjere za evaluaciju efikasnosti algoritama strojnog učenja					2	
	Linearna regresija					3	
	Logistička regresija					3	
	Osnove neuronskih mreža					2	
	Konvolucijske neuronske mreže					3	
	Treniranje i optimizacija neuronskih mreža					2	
	Stroj s potpornim vektorima (SVM)					2	
	Metode nenadziranog učenja, redukcija dimenzionalnosti					3	
	Detekcija anomalije, primjena složenih neuronskih mreža, implementacija algoritama strojnog učenja na hardveru					3	

	Popis laboratorijskih vježbi					Sati LV
	Programska okružja za provedbu algoritama strojnog učenja (Weka, Python, Tensorflow i Matlab)					3
	Naivni Bayesov klasifikator					3
	Stabla odluke					3
	Evaluacijske mjere					3
	Linearna i logistička regresija					3
	Osnove neuronskih mreža					3
	Konvolucijske neuronske mreže, prepoznavanje karaktera					3
	Stroj s potpornim vektorima					3
	K-means klasteriranje, PCA					3
	Primjena neuronskih mreža u analizi vremenski ovisnih signala, implementacija na hardveru					3
	<div> <div> Vrste izvođenja nastave: </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava </div> <div> <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) </div> </div>					
Obveze studenata	Prisutnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe kao i predani i pozitivno ocijenjeni izvještaji sa svih laboratorijskih vježbi.					
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	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	0.25
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	1.5	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0.25
	Pismeni ispit	1.5	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra održat će dva međuispita (kolokvija), nakon čega slijede završni i popravni ispit. Prvi kolokvij je nakon 7 tjedana nastave i obuhvaća prvu polovicu gradiva, a drugi po završetku nastave i obuhvaća drugu polovicu gradiva. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Na popravnom ispitu polaže se cjelokupno gradivo.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu jest 50% ostvarenih bodova na svakom međuispitu (ili završnom te popravnom ispitu) i pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu iz laboratorijskih vježbi jest prisustvo i aktivan rad na svim vježbama, te predani i pozitivno ocijenjeni svi domaći radovi (izvještaji s vježbi).</p> <p>Svaki se međuispit provodi kao pisani ispit u trajanju od 105 min i sastoji se od ukupno 8 pitanja i zadatka. Završni ispit, u trajanju od 120 min, sastoji se od 10 pitanja i zadataka podijeljenih u dvije skupine (po 5 pitanja i zadataka iz gradiva obuhvaćenog jednim međuispitom). Popravni ispit, u trajanju od 120 min, sastoji se od 8 pitanja i zadataka.</p> <p>Uvjet za polaganje međuispita i ispita jest 50% ostvarenih bodova od ukupnog broja pitanja.</p> <p>Ukupna ocjena se formira na način: $Ocjena(\%) = 0,6 (M1 + M2)/2 + 0,2 LV + 0.2 (0.1) SR + 0.1 PP$ </p>					

	<p>M1, M2 - bodovi na međuispitima, izraženi u postocima. LV – bodovi iz laboratorijskih vježbi, izraženi u postocima SR – bodovi iz opcionalnog seminarskog rada (napomena: postotak bodova, 0.2 ili 0.1 ovisi o zahtjevnosti teme seminara) PP – prisustvo na predavanjima veće od 70% (dodatni bodovi)</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <table><tr><td>Postotak</td><td>Ocjena</td></tr><tr><td>50% do 61,9%</td><td>dovoljan (2)</td></tr><tr><td>62% do 74,9%</td><td>dobar (3)</td></tr><tr><td>75% do 89,9%</td><td>vrlo dobar (4)</td></tr><tr><td>90% do 100%</td><td>izvrstan (5)</td></tr></table>			Postotak	Ocjena	50% do 61,9%	dovoljan (2)	62% do 74,9%	dobar (3)	75% do 89,9%	vrlo dobar (4)	90% do 100%	izvrstan (5)
Postotak	Ocjena												
50% do 61,9%	dovoljan (2)												
62% do 74,9%	dobar (3)												
75% do 89,9%	vrlo dobar (4)												
90% do 100%	izvrstan (5)												
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija										
	Skripta: "Uvod u strojno učenje", Tamara Grujić, Ivo Stančić, FESB		e-learning portal										
	"Upute za laboratorijske vježbe iz kolegija Uvod u strojno učenje", Tamara Grujić, Ivo Stančić		e-learning portal										
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none">Hastie, T.; Tibshirani, R.; Friedman, J: The Elements of Statistical Learning; Springer-Verlag: New York, USA, 2008.D. Conway, J. M. White: "Machine Learning for Hackers", O'Reilly Media, Inc. 2012.Ian H. Witten, Eibe Frank: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 2nd edition, The Morgan Kaufmann, 2005.Christopher M. Bishop, Pattern recognition and Machine learning, Springer, 2006.Tom M. Mitchell, Machine Learning, McGraw – Hill, 1997.I. Kononenko, M. Kukar, Machine learning and Data mining: Introduction to principles and algorithms, Horwood Press, 2007.												
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none">Vođenje evidencije o prisutnosti na nastaviVođenje evidencije o prisutnosti na laboratorijskim vježbama te pregled i ocjena predanih izvještajaStudentska anketa s ciljem evaluacije nastavnikaSamoevaluacija nastavnikaGodišnja analiza uspješnosti polaganja ispitaPovratna informacija od strane diplomiranih studenata o relevantnosti sadržaja predmeta												
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)													

				<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															
	<ul style="list-style-type: none">																		
	<ul style="list-style-type: none">																		
	7.																		
	<ul style="list-style-type: none">																		

NAZIV PREDMETA		DIGITALNA OBRADA I ANALIZA SLIKE					
Kod	FELG09	Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Darko Stipaničev doc. dr. sc. Damir Krstinić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	Maja Braović, mag. ing.	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	30				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">• Razumijevanje biološkog i strojnog vida• Razumijevanje načina formiranja i pohrane digitalne slike• Korištenje matematičkog prikaza digitalne slike• Korištenje geometrijskih, aritmetičkih i logičkih operacija za popravljjanje slike• Razumijevanje statističkih obilježja digitalne slike, izdvajanje značajki korisnih za razumijevanje slike• Korištenje matematičkih operacija za obradu sekvence slika						
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 principe biološkog i strojnog vida.2. Imenovati standarde za dohvat, pohranu i prijenos digitalne slike3. Imenovati vrste fotoreceptora uljudskom oku i opisati njihovu namjenu4. Imenovati najvažnije prostore boja i opisati njihove razlike i područja primjene5. Razumijeti matematički prikaz digitalne slike6. Razumijeti i primijeniti metode analize digitalne slike temeljene na statističkom prikazu značajki slike histogramom.7. Opisati i primijeniti metode obrade digitalne slike temeljene na susjedstvu piksela.8. Opisati i primijeniti morfološke operacije na binarnoj slici9. Razumijeti i primijeniti metode izdvajanja objekta korištenjem segmentacije10. Razumijeti metode izdvajanja i prepoznavanja značajki slike11. Razumijeti metode obrade sekvence slika						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati LV	
	Uvod u digitalnu obradu i analizu slike s ilustracijom primjena.				2	2	
	Biološki i strojni vid. Slika i dobivanje slike. Osnovni pojmovi teorije vida.				2	2	
	CCD kamera i pretvorba slike u analogni električni signal. Standardi: RGB, Y-C (SuperVHS), kompozitni VBS video signal (NTCS, PAL). Komponente sustava za digitalizaciju i dobivanje digitalne slike . Optimizacija slike za vrijeme digitalizacije.				2	2	
	Teorija digitalne slike. Elementi digitalne slike (pixels). Vrste digitalne slike. Kolor slika u RGB i HSI prikazu. Matematički prikaz digitalne slike. Pohrana digitalne slike. Histogrami.				2	2	

	Teorija digitalne slike. Elementi digitalne slike (pixels). Vrste digitalne slike. Kolor slika u RGB i HSI prikazu. Matematički prikaz digitalne slike. Pohrana digitalne slike. Histogrami.			2	2	
	Unarne operacije i LUT-ovi. Geometrijske operacije na slici.			2	2	
	Binarne i multimodalne operacije - aritmetičke i logičke operacije na digitalnim slikama.			2	2	
	Konvolucija i filtriranje.			2	2	
	Analiza digitalne slike: Ekstrakcija značajki slike. Izdvajanje objekata postupkom segmentacija i dobivanje binarne slike.			4	4	
	Obrada binarne slike (matematička morfologija).			2	2	
	Analiza oblika (morfometrijska analiza).			2	2	
	Analiza slike temeljena na morfometrijskim značajkama objekata (prebrojavanje, klasifikacija, prepoznavanje, sortiranje).			2	2	
	Analiza svjetline (luminiscentna analiza) i analiza boja (kolorimetrijska analiza).			2	2	
	Analiza sekvence slika			2	2	
	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 checked="" 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	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	1
	Esej		Seminarski rad	1	Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji		Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	0,5
	Pisani ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Ispit se sastoji od teoretskog i praktičnog dijela. Teoretski dio obuhvaća teoretska znanja iz svih nastavnih cjelina, a praktični dio ispita zahtjeva od studenta izradu svih laboratorijskih vježbi te samostatnu izradu seminarskog rada. Tijekom semestra bit će dva kolokvija. Prvi kolokvij je nakon 7 tjedana nastave, a drugi po završetku nastave. Student može putem kolokvija položiti teorijski dio gradivo ispita. Na dva završna ispita, studenti koji nisu sakupili prolazan broj bodova na kolokvijima polažu cjelokupno gradivo obuhvaćeno sa dva kolokvija. Uvjet za izlazak na završni ispit je uspješno odrađen praktični dio. Uvjet za pozitivnu ocjenu je da student ima ukupno najmanje 50 % bodova iz dijela teorije, odrađene sve laboratorijske vježbe, te izrađen seminarski rad koji je pozitivno ocjenjen. Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita mogu ispit položiti u jesenskim rokovima. Samo studentima koji su prethodno predali seminarski rad i položili kompletnu teoriju biti će priznato da su položili gradivo. Ova se pravila podjednako odnose na studente koji su ovaj kolegij upisali prvi put i na one studente koji su kolegij upisali po drugi put.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <p>Postotak Ocjena</p> <p>50% do 61% dovoljan (2)</p> <p>62% do 74% dobar (3)</p>					

	<p>75% do 87% vrlo dobar (4) 88% do 100% izvrstan (5)</p> <p>Na prvom kolokviju će se polagati gradivo iz prvih 7 tjedana nastave, a na drugom kolokviju gradivo iz ostalog dijela gradiva. SeminarSKI rad se treba predati prije prijave ispita. Ispitni rokovi održavaju se u terminima predviđenim kalendarom nastave.</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. Shodno tome student treba izraditi i predati 100 % zadataka koje dobije u okviru laboratorijskih vježbi. Ako ne ispuni navedene uvjete, student neće moći pristupiti ispitu.</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"> D.Stipaničev, D.Krstinić, Uvod u digitalnu obradu i analizu slike, materijali s predavanja, FESB 2011. 		e-learning portal
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"> A.K.Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall Int., London, 1989. B.Jahne, Digital Image Processing, Springer-Verlag, Berlin, 1991. L.J.Galbiati, Machine Vision and Digital Image Processing Fundamentals, PrenticeHall, London, 1990. Digital Image Analysis and Processing http://www.ph.ed.ac.uk/~wjh/teaching/dia/ CVIPtools http://www.ee.siue.edu/CVIPtools/ 		
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		UMJETNA INTELIGENCIJA					
Kod	FELH11	Godina studija	210/1, 241/1, 242/1, 222/2				
Nositelj/i predmeta	prof.dr.sc.Darko Stipaničev izv.prof.dr.sc.Ljiljana Šerić doc.dr.sc.Maja Braović	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	doc.dr.sc.Dunja Božić-Štulić Antonia Ivanda,mag.ing.	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	80				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj je kolegija naučiti studente osnovna znanja iz područja umjetne inteligencije, od načina prikupljanja i pohrane znanja, do postupaka i algoritama kojim se to znanje koristi u rješavanju kompleksnih zadatka. Osim uvoda u teorijske osnove umjetne inteligencije ilustriraju se i brojne primjene u znanosti i gospodarstvu.						
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: 1. Razumjeti, objasniti i razlikovati biološku inteligenciju, umjetnu inteligenciju, računsku inteligenciju i distribuiranu inteligenciju. 2. Razumjeti i primijeniti standardne metode pretraživanja koje se koriste kod rješavanja zadataka umjetne inteligencije (neinformirano i informirano pretraživanje). 3. Razumjeti i primijeniti postupke koje se koriste kod sustava temeljenih na znanju, od prikupljanja znanja, predstavljanja znanja, pretraživanja znanja, do zaključivanja i rasuđivanja (logičko, vjerojatnosno i neizrazito - fuzzy zaključivanje). 4. Razumjeti i primijeniti različite postupke strojnog učenja (nadzirano, nenadzirano, polu-nadzirano i pojačano učenje) kod rješavanja različitih zadataka. 5. Razumjeti ustroj i način djelovanja umjetnih neuronskih mreža i dubinskog učenje te ih primijeniti pri rješavanju jednostavnijih zadataka. 6. Posjedovati dubinsko znanje o programskim jezicima, bibliotekama i tehnologijama za rješavanje zadataka umjetne inteligencije (LISP, Prolog, Python).						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj		Sati P		Sati LV		
	Uvod u umjetnu inteligenciju – naziv, povijest, srodne discipline. Biološka inteligencija, teorije višestrukih inteligencija. Umjetna, računska inteligencija i distribuirana inteligencija. Područje istraživanja umjetne inteligencije. Tehnike umjetne inteligencije i kriteriji uspjeha.		4		0		
	Zadaci i njihovo postavljanje. Rješavanje zadataka tehnikama pretraživanja (slijepo i usmjereno pretraživanje)		4		0		

	Znanje i pohrana znanja – I dio uvod, podaci, informacije, znanje. Sustavi temeljeni na znanju. Znanje i pohrana znanja – II dio matematička logika (standardne i ne-standardne logike).			4	2	
	Logičko zaključivanje. Vjerojatnosno zaključivanje (vjerojatnost, uvjetna vjerojatnost, Baysove mreže, skriveni Markovljevi modeli). Neizrazito (fuzzy) zaključivanje.			6	4	
	Znanje i pohrana znanja – III dio struktura pohrana znanja (semantičke mreže, stereotipovi, scenarij, okviri, produkcijski sustavi, opisne logike, ontologije).			2	0	
	Strojno učenje (nadzirano, nenadzirano, polu-nadzirano i pojačano učenje). Umjetne neuronske mreže i duboko učenje.			4	8	
	Primjeri primjene umjetne inteligencije. Stručni (ekspertni) sustavi. Obrada i razumijevanje govora. Računalni vid. Računalne igre			2	4	
	Programski jezik LISP (osnovno i napredno programiranje)			0	4	
	Programski jezik Prolog (osnove i primjena u logičkom zaključivanju).			0	2	
	Programski jezik Python (osnove i njegova primjena u umjetnoj inteligenciji).			0	2	
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" 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 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. Napravljene sve 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	
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1,5
	Kolokviji		Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	
	Pisani ispit	2	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ispit se sastoji od pismenog dijela i ukoliko je potrebno dodatne usmene provjere. Tijekom semestra biti će dva kolokvija. Termini kolokvija usklađeni su s kalendarom nastave. Student može putem kolokvija položiti gradivo kolegija. Na dva završna ispita u lipnju i srpnju, studenti koji nisu sakupili prolazan broj bodova na kolokvijima polažu cjelokupno gradivo obuhvaćeno sa dva kolokvija. Uvjet za izlazak na završni ispit je uspješno odrađen praktični dio laboratorijskih vježbi, te predani svi izvještaji.					

	<p>Ispit je cjelovit te uključuje i teorijski dio gradiva i zadatke s vježbi. Uvjet za pozitivnu ocjenu je da student ima ukupno najmanje 50 % bodova na ispitu.. Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita mogu ispit položiti u jesenskim rokovima.</p> <p>Ova se pravila podjednako odnose na studente koji su ovaj kolegij upisali prvi put i na one studente koji su kolegij upisali po drugi put.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <table><tr><td>Postotak</td><td>Ocjena</td></tr><tr><td>50% do 61%</td><td>dovoljan (2)</td></tr><tr><td>62% do 74%</td><td>dobar (3)</td></tr><tr><td>75% do 87%</td><td>vrlo dobar (4)</td></tr><tr><td>88% do 100%</td><td>izvrstan (5)</td></tr></table> <p>Na prvom kolokviju će se polagati gradivo prema nastavnim jedinicama do sedmog tjedna uključivo, a na drugom ostatak gradiva tjedna uključivo. Ispitni rokovi održavaju se u terminima predviđenim kalendarom nastave.</p> <p>Prema Članku 65. Statuta Fakulteta, student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati: predavanjima najmanje 70 % nastavnih sati. Ako ne ispuni navedene uvjete, student neće moći pristupiti ispitu i dobiti potpis, te će ispit morati ponovo upisati.</p>			Postotak	Ocjena	50% do 61%	dovoljan (2)	62% do 74%	dobar (3)	75% do 87%	vrlo dobar (4)	88% do 100%	izvrstan (5)
Postotak	Ocjena												
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.Stipaničev, Lj.Šerić, M.Braović , Uvod u umjetnu inteligenciju , Udžbenik Sveučilišta u Splitu, FESB, 2021. - ISBN 978-953-290-108-5	5	Otvoreni pristup online										
	D.Stipaničev, Lj. Šerić, M.Braović, Predavanja iz umjetne inteligencije, bilješke s predavanja		e-learning portal										
	M.Braović, Upute za laboratorijske vježbe		e-learning portal										
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none">- Tečajevi Elements of AI - https://www.elementsofai.com/hr- A.Cawsey, The Essence of Artificial Intelligence, Prentice Hall, 1998.- S.Russel, P.Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2nd Ed. 2002.- AI on the Web (https://www.airesources.org)- American Association for Artificial Intelligence (www.aaai.org)- AI Topics (https://aitopics.org/search)												
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– Samo evaluacija nastavnika– Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta												
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)													

NAZIV PREDMETA		MODELIRANJE I VOĐENJE PLOVILA I VOZILA					
Kod	FELG27	Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	prof.dr.sc.Darko Stipaničev izv.prof.dr.sc.Damir Krstinić	ECTS	5				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	80				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj je kolegija usvajanje osnovnih znanja iz modeliranja plovila (brodova, plovećih platformi, ronilica) i kopnenih vozila s posebnim naglaskom na sustave automatskog vođenja (auto pilote).						
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: 1. Razumjeti sustavni pristup automatskom vođenju prijevoznih sredstava i podjelu prijevoznih sredstava u odnosu na medije u kojima se gibaju. 2. Razumjeti i primijeniti postupke matematičkog modeliranje gibanja prijevoznih sredstava (lokalni i globalni koordinatni sustavi, kinematičke i dinamičke jednadžbe, linearizacija jednadžbi gibanja, stabilnost). 3. Razumjeti i primijeniti matematičke modele plovila (brod, platforma) promatrane kao objekt vođenja (upravljive i neupravljive slobode gibanja plovila, postavljanje matematičkog modela gibanja plovila, hidrodinamički koeficijenti, propulzija i kormilarski sustav, linearni i nelinearni model gibanja broda). 4. Razumjeti zadatke kormilarenja i automatskog kormilarenja, stabilizacije plovila i automatske stabilizacije, značaj navigacija i navigacijskih sustava u vođenju broda. Razumjeti i primijeniti postuke projektiranja auto-pilota. 5. Razumjeti osnovne pojmove vezane uz bespilotna plovila: daljinski upravljana vozila (ROV – Remotely Operated Vehicles) i autonomna površinska vozila (ASV – Autonomous Surface Vehicles) i principi njihovog vođenje. 6. Razumjeti i primijeniti matematičke postupke modeliranja kopnenih vozila promatranih kao objekt vođenja (postavljanje matematičkog modela gibanja kopnenog vozila, pogonski sustavi i upravljačke strukture). 7. Razumjeti osnovne pojmove vezane uz bespilotna vozila: daljinski upravljana vozila i samostalna samohodna vozila. 8. Razumjeti primjenu umjetne inteligencije i inteligentnih tehnologija u sustavima automatskog vođenju plovila i vozila.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj			Sati P		Sati AV	
	Sustavni pristup automatskom vođenju prijevoznih sredstava (prometala). Podjela prijevoznih sredstava u odnosu na medije u kojima se gibaju. Matematičko modeliranje gibanja plovila i vozila: lokalni i globalni koordinatni sustavi, kinematičke i dinamičke jednadžbe gibanja, stabilnost.			4		0	
	Plovilo (brod, platforma) kao objekt vođenja. Upravljive i neupravljive slobode gibanja plovila. Postavljanje matematičkog modela gibanja plovila. Hidrodinamički			6		0	

	koeficijenti. Propulzija i kormilarski sustav. Linearni i nelinearni matematički modeli gibanja plovila.					
	Navigacija i navigacijski sustavi u vođenju broda (terestička, astronomska, radio i satelitska (GPS) navigacija). NMEA komunikacijski protokoli. Kormilarenje i automatsko kormilarenje. Standardni i inteligentni auto-pilot. Projektiranje auto-pilota za režim plovidbe stabilizacija kursa i režim plovidbe skretanja. Stabilizacija plovila i automatska stabilizacija. Bepilotna plovila: daljinski upravljana vozila (ROV – Remotely Operated Vehicles) i autonomna površinska vozila (ASV – Autonomous Surface Vehicles) i principi njihovog vođenje.		8	0		
	Kopneno vozilo kao objekt vođenja. Postavljanje matematičkog modela gibanja kopnenog vozila. Vozila s tri, četiri i više kotača. Pogonski sustav i toplinski strojevi. Upravljačke strukture i sustavi automatskog vođenja kopnenih vozila. CAN komunikacijski protokoli. Daljinski upravljana vozila i samostalna samohodna vozila.		6	0		
	Primjena umjetne inteligencije u sustavima automatskog vođenju plovila i vozila.		2			
	Matematičko modeliranje plovila linearnim i nelinearnim modelima. Identifikacija matematičkog modela broda.		0	6		
	Automatizacija plovidbe i autonomna plovila (auto-pilot, održavanje kursa, automatsko manevriranje, autonomna plovidba)		0	6		
	Brod kao objekt vođenja, komandni most, upravljanje brodskim strojevima (terenski rad – posjet suvremenom pomorskom simulatoru na jednom od pomorskih učilišta)		0	4		
	Matematičko modeliranje kopnenih vozila.		0	6		
	Autonomna vozila – primjeri različitih algoritama koji se koriste kod autonomnih vozila (održavanje konstantne brzine – tempomat, održavanje razmaka između vozila – konvojska vožnja, automatsko parkiranje)		0	4		
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" 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 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. Napravljene sve 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	
	Esej		Seminarski rad	1,5	Laboratorijske vježbe	
	Kolokviji		Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	
	Pisani ispit	2	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ispit se sastoji od pismenog dijela i ukoliko je potrebno dodatne usmene provjere. Tijekom semestra biti će dva kolokvija. Prvi kolokvij je u 8 tjedanu nastave, drugi u 18 tjednu. Student može putem kolokvija položiti gradivo kolegija. Na dva završna ispita u lipnju i srpnju, studenti koji nisu sakupili prolazan broj bodova na kolokvijima polažu cjelokupno gradivo obuhvaćeno sa dva kolokvija. Uvjet za izlazak na završni ispit je uspješno odrađen praktični dio laboratorijskih vježbi, te predani svi izvještaji.					

	<p>Ispit je cjelovit te uključuje i teorijski dio gradiva i zadatke. Uvjet za pozitivnu ocjenu je da student ima ukupno najmanje 50 % bodova na ispitu ali pri tome mora imati minimalno 25% položenog teorijskog dijela gradiva i 25% položenih zadataka. Ukoliko student ima manje od 25% bodova na zadacima i/ili manje od 25% bodova iz teorijskog dijela gradiva ponovo polaže cijeli ispit. Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita mogu ispit položiti u jesenskim rokovima. Sva ispitna pitanja studentima će biti poznata prije ispita.</p> <p>Ova se pravila podjednako odnose na studente koji su ovaj kolegij upisali prvi put i na one studente koji su kolegij upisali po drugi put.</p> <p>Konačna se ocjena utvrđuje na sljedeći način:</p> <table><tr><td>Postotak</td><td>Ocjena</td></tr><tr><td>50% do 61%</td><td>dovoljan (2)</td></tr><tr><td>62% do 74%</td><td>dobar (3)</td></tr><tr><td>75% do 87%</td><td>vrlo dobar (4)</td></tr><tr><td>88% do 100%</td><td>izvrstan (5)</td></tr></table> <p>Na prvom kolokviju će se polagati gradivo prema nastavnim jedinicama do sedmog tjedna uključivo, a na drugom ostatak gradiva tjedna uključivo. Ispitni rokovi održavaju se u terminima predviđenim kalendarom nastave.</p> <p>Prema Članku 65. Statuta Fakulteta, student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati: predavanjima najmanje 70 % nastavnih sati. Ako ne ispuni navedene uvjete, student neće moći pristupiti ispitu i dobiti potpis, te će ispit morati ponovo upisati.</p>			Postotak	Ocjena	50% do 61%	dovoljan (2)	62% do 74%	dobar (3)	75% do 87%	vrlo dobar (4)	88% do 100%	izvrstan (5)					
Postotak	Ocjena																	
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)	<table><tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr><tr><td>D.Stipaničev, Uvod u modeliranje i vođenje plovila, radni udžbenik u digitalnom formatu, FESB, 2021.</td><td></td><td>e-learning portal</td></tr><tr><td>Jecić, S.: Mehanika II - kinematika i dinamika, Tehnička knjiga Zagreb, 1989.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Babić, E.; Karmelić, A.: Numeričko modeliranje složenih gibanja, Školska knjiga Zagreb, 1988.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fossen, T.I.: Guidance and Control of Ocean Vehicles, J.Wiley, Chicester, 1994</td><td></td><td></td></tr></table>	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	D.Stipaničev, Uvod u modeliranje i vođenje plovila, radni udžbenik u digitalnom formatu, FESB, 2021.		e-learning portal	Jecić, S.: Mehanika II - kinematika i dinamika, Tehnička knjiga Zagreb, 1989.			Babić, E.; Karmelić, A.: Numeričko modeliranje složenih gibanja, Školska knjiga Zagreb, 1988.			Fossen, T.I.: Guidance and Control of Ocean Vehicles, J.Wiley, Chicester, 1994				
Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija																
D.Stipaničev, Uvod u modeliranje i vođenje plovila, radni udžbenik u digitalnom formatu, FESB, 2021.		e-learning portal																
Jecić, S.: Mehanika II - kinematika i dinamika, Tehnička knjiga Zagreb, 1989.																		
Babić, E.; Karmelić, A.: Numeričko modeliranje složenih gibanja, Školska knjiga Zagreb, 1988.																		
Fossen, T.I.: Guidance and Control of Ocean Vehicles, J.Wiley, Chicester, 1994																		
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none">- Ship Dynamics - https://www.scribd.com/document/53761891/Ship-Dynamics- International Network for Autonomous Ships - http://www.autonomous-ship.org- Autonomous Vehicles International - https://www.autonomousvehicleinternational.com																	
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		RAČUNSKA INTELIGENCIJA (NEURO-FUZZY-GENETSKI SUSTAVI)					
Kod		Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	doc.dr.sc.Marin Bugarić doc.dr.sc.Dunja Božić-Štulić	ECTS	5				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	80				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj je kolegija naučiti studente osnovna znanja iz područja računalne inteligencije, i to prije svega iz teorije i primjene neizrazitih (fuzzy) skupova, umjetnih neuronskih mreža i genetskih algoritama.						
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: 1. Razumijevanje što je to biološka inteligencija, računska inteligencija, umjetna inteligencija i distribuirana inteligencija. 2. Razumjeti i primijeniti teoriju neizrazitih (fuzzy) skupova . Osnovne definicije i matematičke operacije. Neizraziti skup, neizrazita relacija, kompozicije neizrazitih relacija. Neizraziti produkcijski sustavi. Lingvističko modeliranje temeljeno na neizrazitim skupovima. Primjena neizrazitih skupova u modeliranju, vođenju, predviđanju, donošenju odluka. 3. Razumjeti i primijeniti teoriju umjetnih neuronskih mreža (ANN) : Tipovi neuronskih mreža i njihova podjela. Podešavanje težina. Aktivacijske funkcije. Perceptron. Hebbove mreže i konvolucijske mreže. Povratna propagacija i kompetitivno učenje. Primjena ANN-a u obradi signala, vođenju, prepoznavanju oblika, poslovanju. 4. Razumjeti i primijeniti teoriju evolucijskih procese u prirodi (genetski kod, križanje i mutacija). Razumjeti i primijeniti genetske algoritme kao primjer umjetnih evolucijskih procesa: Jednostavni genetski algoritmi (funkcija dobrote, postupci selekcije, genetski operatori). Prilagodljivi genetski algoritmi. Paralelni genetski algoritmi. Postupci selekcije (proporcionalne selekcije, rangirajuće selekcije, eliminacijske turnirske selekcije). Primjena genetskih algoritama.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati AV	
	Inteligencija, računska inteligencija, umjetna inteligencija i distribuirana inteligencija.				2	0	
	Uvod u teoriju neizrazitih (fuzzy) skupova . Osnovne definicije i matematičke operacije. Neizraziti skup, neizrazita relacija, kompozicije neizrazitih relacija. Neizraziti produkcijski sustavi. Lingvističko modeliranje temeljeno na neizrazitim skupovima. Primjena neizrazitih skupova u modeliranju, vođenju, predviđanju, donošenju odluka.				8	8	
	Uvod u umjetne neuralne mreže (ANN) . Tipovi mreža i njihova podjela. Podešavanje težina. Aktivacijske funkcije. Peerceptron. Hebbove mreže. Konvolucijske mreže. Povratna propagacija i kompetitivno učenje. Primjena ANN-a u obradi signala, vođenju, prepoznavanju oblika, poslovanju.				8	9	
	Uvod u evolucijske procese u prirodi (genetski kod, križanje i mutacija). Genetski algoritmi kao primjer umjetnih evolucijskih procesa. Jednostavni genetski algoritmi (funkcija dobrote, postupci selekcije, genetski operatori). Prilagodljivi genetski				6	9	

	algoritmi. Paralelni genetski algoritmi. Postupci selekcije (proporcionalne selekcije, rangirajuće selekcije, eliminacijske turnirske selekcije). Primjena genetskih algoritama.					
					0	0
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" 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 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. Napravljene sve 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	
	Esej		Seminarski rad	1,5	Laboratorijske vježbe	
	Kolokviji		Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	
	Pisani ispit	2	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ispit se sastoji od pismenog dijela i ukoliko je potrebno dodatne usmene provjere. Tijekom semestra biti će dva kolokvija. Prvi kolokvij je u 8 tjedanu nastave, drugi u 18 tjednu. Student može putem kolokvija položiti gradivo kolegija. Na dva završna ispita u lipnju i srpnju, studenti koji nisu sakupili prolazan broj bodova na kolokvijima polažu cjelokupno gradivo obuhvaćeno sa dva kolokvija. Uvjet za izlazak na završni ispit je uspješno odrađen praktični dio laboratorijskih vježbi, te predani svi izvještaji.					
	Ispit je cjelovit te uključuje i teorijski dio gradiva i zadatke. Uvjet za pozitivnu ocjenu je da student ima ukupno najmanje 50 % bodova na ispitu ali pri tome mora imati minimalno 25% položenog teorijskog dijela gradiva i 25% položenih zadataka. Ukoliko student ima manje od 25% bodova na zadacima i/ili manje od 25% bodova iz teorijskog dijela gradiva ponovo polaže cijeli ispit. Studenti koji nisu položili ispit nakon dva završna ispita mogu ispit položiti u jesenskim rokovima. Sva ispitna pitanja studentima će biti poznata prije ispita.					
	Ova se pravila podjednako odnose na studente koji su ovaj kolegij upisali prvi put i na one studente koji su kolegij upisali po drugi put.					
	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% izvrsan (5)					
	Na prvom kolokviju će se polagati gradivo prema nastavnim jedinicama do sedmog tjedna uključivo, a na drugom ostatak gradiva tjedna uključivo. Ispitni rokovi održavaju se u terminima predviđenim kalendarom nastave.					
Prema Članku 65. Statuta Fakulteta, student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati: predavanjima najmanje 70 % nastavnih sati. Ako ne ispuni navedene uvjete, student neće moći pristupiti ispitu i dobiti potpis, te će ispit morati ponovo upisati.						

	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Stranice kolegija na e-learning portalu		e-learning portal
	W.Pedrycz, Fuzzy Control and Fuzzy Systems, J.Wiley & Sons Inc. New York 1989.		
	Laurene V. Fausett, Fundamentals of Neural Networks, Prentice Hall, 1994.		
	D.E.Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimisation and Machine Learning, Addison-Wesley Pub. Co., Inc., Reading, Mass., 1989.		
Dopunska literatura	Computational Intelligence – the logical approach (http://www.cs.ubc.ca/spider/poole/ci.html)		
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		DIGITALNA INSTRUMENTACIJA 2					
Kod	FELG16	Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	doc. dr. sc. Tihomir Betti	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	dr. sc. Ivan Marasović	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	Prepoznavanje problema digitalne obradbe signala i njegovo razvrstavanje. Poznavanje frekvencijske i vremensko-frekvencijske transformacije za analizu signala. Sposobnost uporabe različitih softverskih alata za analizu signala.						
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: 7. opisati načine preuzimanja digitalnih mjernih podataka, 8. dizajnirati odgovarajuće filtre za preuzete digitalne signale, 9. objasniti načine rekonstrukcije preuzetog digitalnog signala, 10. provesti vremensko-frekvencijsku analizu signala, 11. primijeniti valičnu transformaciju u analizi nestacionarnog signala, 12. napisati algoritam za obradu signala u Matlabu.						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj			Sati P		Sati LV	
	Uvod. Vremenska i frekvencijska slika mjerenih signala.			2		2	
	Preuzimanje digitalnih mjerenih podataka.			2		2	
	Vremenska T i jakosna q kvantiziranost signala.			2		2	
	Prekrivanje i filtriranje preuzetih digitalnih signala.			2		2	
	Rekonstrukcija signala.			2		2	
	Matematički zapis diskretnog signala.			2		2	
	Temelji analize signala u frekvencijskom području.			2		2	
	Algoritmi analize spektra signala. Prozori i spektri.			2		2	
	Korelacija i spektralna analiza.			2		2	
	Vremensko frekvencijska analiza.			2		2	
	Temelji analize nestacionarnog mjerenog signala pomoću valića.			2		2	
	Dekompozicija signala primjenom CWT i DWT algoritama.			2		2	
	Adaptivna analiza signala s valićima.			2		2	
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 checked="" 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	Nazočnost na predavanjima u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe i prezentacija završnog projekta.						

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	2
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	0,15	Usmeni ispit			
	Pismeni ispit	0,1	Projekt	0,75		
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 sastoji se od teorijskih pitanja. Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz završnog projekta te po 40% bodova na svakom međuispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli: $\text{Ocjena}(\%) = 0,3(M1+M2)+0,4P$ gdje su: <ul style="list-style-type: none">• M1, M2 – bodovi na međuispitima izraženi u postocima,• P – bodovi iz završnog projekta 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	
	• S. Beroš: Digitalna instrumentacija 2, autorizirana predavanja, FESB				E-learning portal	
	• J.M. Candy: Signal Processing – The Modern Approach, McGraw-Hill					
	• I. Daubechies: Ten lectures on wavelets, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia					
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none">• A.V. Oppenheim, R.W. Schafer: Discrete-time Signal Processing, Prentice-Hall• D. Brook, R.J. Wynne: Signal Processing, Edward Arnold, London• L.B. Jackson: Digital Filters and Signal Processing, Kluwer Academic Press, Boston• M.V. Wicherhauser: Adapted Wavelet Analysis from Theory to Software, IEEE Press					
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		PROIZVODNI MENADŽMENT					
Kod	FETL23	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Ivica Veža	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	dr. sc. Marko Mladineo	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	30	0	0
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta: <ul style="list-style-type: none">naučiti studente planiranje i upravljanje proizvodnjomnaučiti studente izradu Tehnološki orijentiranog investicijskog projektaznati simulirati tok materijala						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Po završetku predmeta studenti će moći: <ol style="list-style-type: none">Analizirati poslovni model Upravljanja lancem dobavljača (Supply Chain Management)Analizirati koncepcije za planiranje i upravljanje proizvodnjomVrednovati modele upravljanja proizvodnim podacimaModelirati i simulirati rad fleksibilnog/inteligentnog proizvodnog sustavaPreporučiti programsko rješenje kod integriranog planiranja i upravljanja proizvodnjomPrimijeniti simulacijske programe na proizvodne problemePrimijeniti usvojena znanja i vještine iz sadržaja odslušanih predmeta na rješavanje konkretnog zadatkaPripremiti Tehnološki orijentiranog Investicijskog Projekta						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj						Sati P
	Proizvodna funkcija. Proizvodni management. Strategije proizvodnog managementa.						2
	Dizajniranje proizvoda. Proces razvoja novog proizvoda.						2
	Lanac dobavljača (Supply Chain Management).						2
	Planiranje i upravljanje proizvodnjom.						2
	Planiranje materijala i upravljanje zalihama.,						2
	Koncepcije za planiranje i upravljanje proizvodnjom: tehnika mrežnog planiranja, metoda optimalne iskorištenosti kapaciteta						2
	Postupak upravo na vrijeme JIT - Just in Time,						2
	Metoda planiranja resursa za proizvodnju (MRP, MRP II, ERP),						2
	Optimalna tehnologija proizvodnje OPT - Optimized Production Technology, upravljanje progresivnim brojevima. Poboljšanje. Metode i tehnike poboljšanja.						2
	Simulacija proizvodnih sustava.						2
	Globalizacija. Socijalna odgovornost. Odgovornost za okolinu.						2
	Koncepcija planiranja tehnološki orijentiranih poduzetničkih poduhvata. Ocjena tehnologije i tehnološke inovacije.						2

	Priprema Tehnološki orijentiranog Investicijskog Projekta (TIP). Ocjena i izvedba TIP. Budžetiranje TIP. Rizici i smanjenje rizika TIP.					2
	Sadržaj					Sati AV
	Pojedinačna proizvodnja. Upravljanje projektima					2
	Uvod u Tehniku mrežnog planiranja					2
	Analiza vremena					2
	CPM metoda					2
	PERT metoda					2
	PRECEDENCE metoda					2
	Analiza troškova					2
	Analiza resursa					2
	Uvod u upravljanje zalihama					2
	Metode EOQ i ROP					2
	Modeli vjerojatnosti i sigurnosne zalihe					2
	Metoda JIT					2
	Uvod u MRP, MRP-II i ERP					2
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" 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 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 predviđene laboratorijske vježbe i izrada projektnog zadatka.					
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	1,5
	Esej		Seminarski rad		Auditorne vježbe	0,5
	Kolokviji	0	Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	
	Pisani ispit		Projekt	2,0	(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 45 minuta i sastoji se od ukupno 5 pitanja. Uvjet za pozitivnu ocjenu je 40% bodova na svakom međuispitu.</p> <p>S druge strane, studenti kolokviraju područje Tehnike mrežnog planiranja (LV) kroz 1 pisani kolokvij na kraju semestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • LV – ocjena iz laboratorijskih vježbi, • M1, M2 - bodovi na međuispitima. <p>Konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena(\%)} = 0,30 \text{ LV} + 0,7 (M1 + M2)$					

	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Dulčić, Ž., Pavić, I., Rovin, M., Veža, I., "Proizvodni management", Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje - Ekonomski fakultet, Split, 1996.	5	
	Schroeder, R. G., "Upravljanje proizvodnjom", MATE, Zagreb, 1999.	5	
	Veža, I., Bilić, B., Gjeldum, N., Mladineo, M., "Upravljanje projektima", Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2011.		e-learning
Dopunska literatura	Slack, N., Chambers, S., Johnston, R., "Operations Management", Prentice Hall, Harlow, 2004. Wild, R., "Operations Management" Continuum, 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 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		ELEKTRIČNI SERVO POGONI					
Kod	FENG03	Godina studija	2.				
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	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">– razumijevanje struktura i principa rada servo motora i servo pogona– razumijevanje struktura poluvodičkih pretvarača za servo pogone						
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. Odabrati vrstu, te nazivnu brzinu i snagu servo motora za definirane režime radnog mehanizma. Odabrati poluvodički pretvarač za servo pogon i odgovarajući mjerni član brzine i položaja rotora servo motora.2. Definirati osnovne parametre poluvodičkih pretvarača kod jednostavnih servo pogona.3. Optimirati parametre regulacijskih krugova brzine i položaja rotora koristeći eksperimentalne metode sinteze.4. Izmjeriti i analizirati strujne i naponske valne oblike motora kod servo pogona.5. Detektirati i riješiti jednostavnije probleme i kvarna stanja u servo pogonima						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati AV	
	Osnovne strukture klasičnih i suvremenih električnih servopogona. Područja primjene servopogona (alatni strojevi, robotika, automobili).				2	0	
	Mehanički sustavi u servopogonima. Proračun momenta inercije i njegova redukcija. Mehanički prijenosnici, osovine, ležajevi i mehaničke spojke.				2	0	
	Istosmjerni motori (IM). Osnovna struktura i princip rada. Vrste istosmjernih motora. Upravljanje brzinom vrtnje. Dinamičke karakteristike.				2	0	
	Regulacija brzine vrtnje istosmjernog motora. Tiristorski ispravljač za upravljanje naponom IM-a. Regulacijska struktura sustava za upravljanje brzinom vrtnje.				2	0	
	Koračni motori. Princip rada i karakteristike motora s permanentnim magnetima, reluktantnih i hibridnih koračnih motora. Sklopovi za napajanje koračnih motora. Upravljanje motorima u režimu mikrokoraka.				2	0	
	Trofazni izmjenjivač za napajanje izmjeničnih motora. Sinusna i vektorska pulsno-širinska modulacija napona izmjenjivača.				2	0	
	Motori s permanentnim magnetima na rotoru. Beskolektorski istosmjerni motor (BLDCM). Regulacijska strukture pogona s BLDCM-om. Upravljanje brzinom vrtnje BLDCM-a.				2	0	
	Sinkroni motori s permanentnim magnetima (SMPM). Osnovna struktura i princip rada Izvedbe i valni oblici napona i struja. Vektorsko upravljanje SMPM-om.				2	0	

	Asinkroni motori. Osnovna struktura i princip rada. Nadomjesna shema i momentna karakteristika. Pokretanje i upravljanje brzinom vrtnje asinkronog motora.	2	0			
	Servopogoni s asinkronim motorom. Vektorsko upravljanje asinkronog motora u koordinatnom sustavu koji je vezan za vektor rotorskog toka.	2	0			
	Linearni motori. Poluvodički pretvarači za linearne motore. Osnovne regulacijske strukture s linearnim motorima.	2	0			
	Mjerni članovi položaja i brzine rotora motora. Inkrementalni enkoder, apsolutni enkoder, sin/cos enkoder i rezolver.	2	0			
	Komunikacijske mreže u servopogonima: PROFIBUS, Industrial Ethernet, CAN open, RS485	2	0			
	Primjeri servo pogona u alatnim strojevima i robotici.	2	0			
	Popis laboratorijskih vježbi		Sati LV			
	Stacionarne karakteristike istosmjernih motora.	3				
	Upravljanje brzinom vrtnje istosmjernog motora	3				
	Upravljanje brzinom vrtnje beskolektorskog istosmjernog motora	3				
	Vektorsko upravljanje sinkronim motorom s permanentnim magnetima	3				
	Električni servopogon s koračnim motorom u režimu mikrokoraka.	3				
	Stacionarne karakteristike asinkronog motora	3				
	Vektorsko upravljanje asinkronim motorom.	3				
	Mjerenje pozicije rotora s inkrementalnim enkoderom	3				
	Sustav za pozicioniranje sa sinkronim motorom.	3				
	Sustav za pozicioniranje s asinkronim motorom.	3				
	<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	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	1	Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji		Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	1
	Pisani ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom semestra svaki student ima dva seminarska rada od kojih je prvi teoretskog karaktera i polaže se nakon prvog dijela semestra, a drugi je eksperimentalnog karaktera i polaže se na završnom ispitu. Seminarski radovi prezentiraju se ispred ostalih studenata, asistenta i nastavnika. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz oba seminarska rada. Konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli: $\text{Ocjena}(\%) = 0,2 \text{ LV} + 0,4 \text{ SR1} + 0,4 \text{ SR2}$ gdje su aktivnosti izražene u postocima: <ul style="list-style-type: none">• LV – ocjena iz laboratorijskih vježbi• SR1, SR2 - ocjena iz prvog i drugog seminarskog rada Konačna se ocjena utvrđuje prema slijedećim kriteriju koristeći postotnu ocjenu: <ul style="list-style-type: none">• 50-62% - dovoljan (2)• 63-75% - dobar (3)					

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 prezentiraju oba seminarska rada pred asistentom i nastavnikom.</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 	-	e-learning portal
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"> • P. Gugić, Električni servomotori, Školska knjiga, Zagreb, 1987. • N. Mohan, Electric Drives - an integrative approach, MNPERE, Minneapolis, SAD, 2001. • T. J. E. Miller, Brushless Permanent Magnet and Reluctance Motor Drives, Clarendon Press, 1989. 		
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)			