



SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

IZMJENE I DOPUNE STUDIJSKOG PROGRAMA
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ
RAČUNARSTVO

SPLIT, travanj 2023.

OPĆE INFORMACIJE O STUDIJSKOM PROGRAMU

Prvotni naziv studijskoga programa	RAČUNARSTVO		
Novi naziv studijskoga programa	RAČUNARSTVO		
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 računarstva, mag. ing. comp.		
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	5.		
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			
	IZBORNI PREDMETI			
1.	Izborni predmeti			Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Bira se jedan predmet.
2.	Izborni predmeti			Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Biraju se dva predmeta.
2.	Računska inteligencija (neuro-fuzzy-genetski sustavi)	-	5	Novi izborni kolegij
2.	Optoelektroničke mjerne metode	-	5	Novi izborni kolegij
2.	IP komunikacije	-	6	Novi izborni kolegij
2.	Elektroakustika	-	5	Novi izborni kolegij
3.	Medicinski uređaji	-	5	Novi izborni kolegij
3.	Izborni predmeti			Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste izbornih predmeta ovog smjera studija. Biraju se dva predmeta.

POPIS PREDMETA								
Godina studija: 2.								
Semestar: 3.								
STATUS	KOD	PREDMET	SATI U SEMESTRU*					ECTS
			P	S	AV	LV	KV	
Obvezni	FELK08	Multimedijski sustavi	30	0	0	30	0	5
	FELK11	Grid računalni sustavi	30	0	30	0	0	5
	FETK01	Poslovni informacijski sustavi	30	0	0	30	0	5
	FELK12	Ugradbeni računalni sustavi	30	0	0	30	0	5
		Izborni predmet 1**						
		Izborni predmet 2**						
	Ukupno obvezni		120	0	30	90	0	20
*P=predavanja, S=seminar, AV=auditorne vježbe, LV=laboratorijske vježbe, KV=konstrukcijske vježbe								
**Izborni se predmeti mogu birati s predložene liste ili s lista obveznih i izbornih predmeta zimskih semestara diplomskih studija AIS, ERI i KIT. Ako se obvezni predmet upiše kao izborni, postoji mogućnost da ukupni broj ECTS bodova po semestru bude veći od 30.								
Izborni**	FELK44	Vizualizacija podataka	30	0	0	30	0	5
	FETK03	Upravljanje projektima	30	0	0	30	0	5
	FELK15	Digitalne komunikacije	30	0	0	30	0	5
	FELJ03	Transmisijski sustavi	30	0	15	15	0	5
	FELJ18	Programsko inženjerstvo u telekomunikacijama	30	0	0	30	0	5
	FELK19	Sigurnost bežičnih mreža	30	0	0	30	0	5
	FELK17	Programski agenti	30	0	0	30	0	5
	FETK02	Poslovna inteligencija	30	0	0	30	0	5
	FELJ35	Mrežni i mobilni operacijski sustavi	30	0	0	30	0	5
	FELH40	Programiranje mobilnih robota i letjelica	30	0	0	30	0	5
	FELK35	Paralelno programiranje	30	0	0	30	0	5
	FELK36	Forenzička analiza digitalne slike	30	0	0	30	0	5
	FENI51	Programiranje FPGA uređaja	30	0	0	30	0	5
	FEXX06	Stručna praksa	0	0	0	0	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: 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		RAČUNSKA INTELIGENCIJA (NEURO-FUZZY-GENETSKI SUSTAVI)					
Kod	FELG18	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	Osnovna znanja o računalima i programiranju. Za praćenje kolegija potrebno je poznavanje engleskog jezika.						
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				6		9

	mutacija). Genetski algoritmi 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.				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	<p>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> <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: 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>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</p>					

	ponovo upisati.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost 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		OPTOELEKTRONIČKE MJERNE METODE					
Kod	FELG33	Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	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	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">• Detaljno savladati princip rad fotoosjetljivih senzora, kamere i optičkih elemenata• Upoznati se sa principom rada raznih izvora svjetlosti• Upoznati se sa radom industrijskih, linearnih, termalnih i noćnih kamera• Detaljno shvatiti principe beskontaktnog mjerenja udaljenosti• Pravilno upotrijebiti kamere u industrijskom procesu ili mjeriteljstvu						
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. Detaljno shvatiti rad kamere i sustava leća2. Primijeniti algoritme za rekonstrukciju kretanja objekta u 2D i 3D prostoru3. Primijeniti algoritme za rekonstrukciju površine4. Analizirati podatke sa senzora udaljenosti i izraditi mapu prostora5. Mjeriti i analizirati temperaturu površine objekata						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati AV	
	Uvod u optoelektroniku				2		
	Fotoosjetljivi senzori				2		
	Osnovni principi rada kamere, Sustavi boja i leća				2		
	Strojni vid i računarski vid				2		
	Izvori svjetlosti				2		
	Matematički opis kamere, geometrija prostora. kalibracija				4		
	Stereovid				2		
	3D skeneri				2		
	TOF sustavi i senzori u mobilnoj robotici				2		
	Specijalne kamere i NV sustavi				2		
	Termalne kamere				2		
	Budućnost razvoja optoelektronike				2		
	Popis laboratorijskih ili konstrukcijskih vježbi					Sati LV ili KV	
	Upoznavanje sa radom kamere, testiranje svojstava kamere					3	
	Softverska podrška: obrada slike i videa					3	
	Kalibracija kamere i uklanjanje distorzije					3	
	Rekonstrukcija kretanja objekta u ravnini sa slike jedne kamere					3	
	Rekonstrukcija kretanja objekta u prostoru pomoću stereovizijskog sustava					3	
	Senzori u mobilnoj robotici					3	

	Rekonstrukcija površine 3D skenerom					3
	Termalna kamera					3
	Brza industrijska kamera i fotoosjetljivi senzori					3
	Izvori svjetla					3
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> 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 (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	1,7
	Esej		Seminarski rad	1	Laboratorijske vježbe	1
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	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, a drugi nakon 13 tjedana nastave.</p> <p>Na završnom ispitu studenti polažu dijelove gradiva koje nisu položili na međuispitima. Prvi međuispit se (i završni ispit) provodi kao pisani ispit u trajanju od 90 minuta.</p> <p>Uvjet za polaganje ispita je 50% bodova od ukupnog broja bodova.</p> <p>Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi, te srednja vrijednost dva međuispita $((M1 + M2)/2)$ od najmanje 50%.</p> <p>Konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena}(\%) = 0,3L + 0,35M1 + 0,35M2$ <p>L - ocjena iz laboratorijskih vježbi M1, M2 - bodovi na međuispitima izraženi u postocima.</p> <p>Studenti imaju mogućnost dobivanja dodatnih bodova izradom neobaveznog seminarskog rada</p> <p>Konačna ocjena slijedi iz na taj način dobivenog postotka i to:</p> <p>Za postotak Ocjena</p> <p>50% do 62% dovoljan (2)</p> <p>63% do 75% dobar (3)</p> <p>76% do 88% vrlo dobar (4)</p> <p>89% do 100% izvrstan (5)</p> <p>Prema Članku 65. Statuta Fakulteta, student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati: predavanjima najmanje 70 % nastavnih sati, laboratorijskim vježbama 100% nastavnih sati. Ako ne ispuni navedene uvjete, student neće moći pristupiti, te će kolegij morati ponovo upisati.</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov		Broj primjeraka u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Hartley, R., Zisserman, A.: 'Multiple view geometry in computer vision' (Cambridge University Press, 2003)					
	Shapiro, G., Stockman, G.C.: 'Computer vision' (Prentice-Hall, 2001)					
	John P. Dakin, Robert Brown, Handbook of Optoelectronics Concepts, Devices, and Techniques, 2020 by CRC Press					

Dopunska literatura	OMM predavanja (slajdovi) OMM upute za laboratorijske vježbe
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		IP KOMUNIKACIJE					
Kod	FELJ11	Godina studija	1.				
Nositelj/i predmeta	Izv. prof. dr. sc. Mladen Russo	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici	Matija Pauković, mag.ing., asistent	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30	0	0	30	0
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">razumijevanje i poznavanje arhitekture i protokola mreža temeljenih na ISO-OSI referentnom modelu i kodiranoj (paketskoj) komutaciji,poznavanje TCP/IP protokolnog sloga, protokola i funkcija po slojevima,razumijevanje metoda adresiranja u IPv4 i IPv6 mrežama,razumijevanje mehanizama usmjeravanja, protokolima za multimedijски promet te metodama upravljanja kvalitetom QoS,poznavanje najvažnijih primjena TCP/IP mreže, elektroničke pošte, www i http komunikacija, prijenosa datoteka (ftp), daljinskog rada (telnet), IP govora (VoIP) i IP televizije (IPTV)						
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">usporediti ISO-OSI model i TCP/IP protokolni stogopisati mehanizme usmjeravanja paketausporediti IPv4 i IPv6 protokolekreirati računalnu mrežuuspostaviti VoIP komunikaciju						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj				Sati P	Sati AV	
	Mrežne arhitekture, tehnologije i usluge, ISO-OSI model i TCP/IP mreže i protokoli				2	1	
	IP protokol, adresiranje i usmjeravanje (rutiranje)				2	1	
	Upravljanje podmrežama, ARP protokol, upravljanje i koordiniranje internet porukama (ICMP)				2	1	
	IP protokol v6				2	1	
	Sloj transporta TCP, nepouzdana i pouzdana isporuka paketa				2	1	
	Upravljanje prometom i kontrola zagušenja				2	1	
	Statičko i dinamičko usmjeravanje, RIP i OSPF protokoli usmjeravanja				2	1	
	Dial-up pristup, SLIP i PPP protokoli				2	1	
	Multimedijски protokoli u IP mrežama, usmjeravanje prometa real-time aplikacija (RIP), pričuva resursa za real-time aplikacije (RVSP)				2	1	
	Upravljanje u mrežama (SNMP)				2	1	
	WWW, HTTP, HTML, e-mail, FTP, Telnet				2	1	
	Govor putem IP (VoIP), H.323 i SIP protokoli, mobilne IP komunikacije				2	1	
	IP televizija i video				2	1	
	Popis laboratorijskih vježbi					Sati LV	
	Umrežavanje računala					2	
	Konfiguracija mrežnog preklopnika (engl. switch)					2	

	ARP protokol					2
	IP protokol – analiza zaglavlja					2
	Subnetiranje					2
	TCP postupak trostrukog rukovanja					2
	ICMP protokol					2
	VoIP komunikacija					2
	Konfiguriranje bežičnog usmjernika i mreže					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 type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe.					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	3	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2,7
	Esej		Seminarski rad		(Ostalo upisati)	
	Kolokviji	0,2	Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit	0,1	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom semestra održat će se dva međuispita (kolokvija) i završni ispit. Završni ispit i međuispiti se održavaju prema kalendaru nastave. Na završnom ispitu studenti polažu cjelovito gradivo ako nemaju pozitivnih ocjena na međuispitima, ili polažu gradivo međuispita koje(ga) nisu položili. Na popravnom i komisijском ispitu se polaže cjelovito gradivo. Uvjet za pozitivnu ocjenu je 50% bodova na svakom međuispitu. Ocjena(%)= 0,5*M1+0,5*M2; M1, M2 - bodovi na međuispitima izraženi u postotcima. 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) Studenti koji ne polože ispit preko kolokvija polažu pismeni završni ispit. Uvjet za pozitivnu ocjenu je ostvarenih barem 50% bodova. Ispitni rokovi se održavaju u terminima predviđenim kalendarom nastave.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Casad, J.: TCP/IP in 24 hours, Sams Publ. 2012.			1	e-learning portal	
Dopunska literatura	W. Stallings: High Speed Networks: TCP/IP Design Principles, Prentice Hall B. Khasnabish: Implementing Voice over IP, Wiley Interscience, 2003.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje	<ul style="list-style-type: none">Vođenje evidencije o prisutnosti na nastaviStudentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika					

utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none">• Samoevaluacija nastavnika• Povratna informacija od strane studenata koji su već diplomirali o relevantnosti sadržaja predmeta
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

NAZIV PREDMETA		ELEKTROAKUSTIKA					
Kod	FELH32	Godina studija	1.				
Nositelj/i predmeta	prof. dr. sc. Ivo Mateljan	Bodovna vrijednost (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	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Osposobljavanje studenata za: <ul style="list-style-type: none">• razumijevanje temeljnih zakona akustike ,• razumijevanje principa rada elektroakustičkih pretvarača,• razumijevanje psihoakustičkih karakteristika slušnog sustava• razumijevanje karakteristika akustike prostorija						
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. objasniti temeljne zakonitosti propagacije zvučnog vala2. objasniti temeljne karakteristike zvučnih emitera i prijemnika3. objasniti princip rada elektroakustičkih pretvarača4. objasniti psihoakustičko djelovanje slušnog sustava čovjeka i temeljne psihoakustičke veličine: razinu tlaka, fon i son5. objasniti karakteristike zvučnih kutija i mikrofona6. izvršiti projektiranje zvučnog sustav u otvorenom i zatvorenom prostoru7. izvršiti mjerenja temeljnih karakteristika elektroakustičkih pretvarača (usmjerenost, osjetljivost, frekvencijski i impulsni odziv) i akustičkih karakteristika prostorije (vrijeme odjeka, procjena razumljivosti, razina buke)						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj			Sati P	Sati AV		
	1. Uvod. Valna jednadžba i propagacija zvuka u neograničenom prostoru, (refleksija, refrakcija, difrakcija)			2			
	2. Propagacija zvuka iz zvučnih emitera u neograničenom prostoru			2			
	3. Propagacija zvuka u zatvorenim prostorima – jeka i odjek			2			
	4. Slušni sustav čovjeka			2			
	5. Temelji psihoakustike			2			
	6. Uvod u obradu i mjerenje signala u akustici			2			
	7. Teorija pretvarača - Nadomjesne analogne sheme mehaničkih i akustičkih sustava			2			
	8. Nadomjesna shema i odziv elektrodinamičkog zvučnika i parametri zvučnika			2			
	9. Projektiranje zvučnih kutija			2			
	10. Akustičke karakteristike mikrofona			2			
	11. Električke karakteristike i izvedba mikrofona			2			
	12. Ozvučenje			2			
	13. Uvod u arhitektonska akustiku			2			
	Popis laboratorijskih vježbi				Sati LV		
	1. Temelji spektralne analize signala i mjerenje izobličenja signala				2		
	2. Ispitivanje praga čujnosti i efekta maskiranja				2		
	3. Mjerenje frekvencijskog odziva zvučnika				2		
	4. Impulsni odziv i detakcija rezonancija				2		
	5. Mjerenje akustičkih karakteristika prostorije				2		

	6. Projektiranje zvučne kutije					2
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)					
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice. Obavljene sve predviđene laboratorijske vježbe.					
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	2	Istraživanje		Praktični rad	
	Ekspperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	2
	Esej		Seminarski rad	0,5	Laboratorijske vježbe	0,5
	Kolokviji		Usmeni ispit		Pripreme za laboratorijske vježbe	
	Pisani ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom semestra bit će izrađen seminarski rad. Ispit se provodi usmeno na kraju nastave. Na svakoj laboratorijskoj vježbi se vrši provjera znanja. Na završnom ispitu studenti polažu sve dijelove gradiva i pokazuju da znaju izvršiti sve mjerne metode koju učili na laboratorijskoim vježbama. Uvjet za pozitivnu ocjenu je pozitivna ocjena iz laboratorijskih vježbi te 50% bodova na završnom ispitu, a konačna se ocjena (u postocima) formira prema formuli:</p> $\text{Ocjena}(\%) = 0,1 \text{ SR} + 0,1 \text{ LV} + 0,8 \text{ UI}$ <p>gdje su aktivnosti izražene u postocima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SR – ocjena iz seminarskog rada • LV - ocjena iz laboratorijskih vježbi, • UI - bodovi na ispitu. <p>Konačna se ocjena utvrđuje nakon 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 90 minuta.</p>					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Ivo Mateljan: Elektroakustika– skripta, FESB, 2008.				e-learning portal	
	Ivo Mateljan: ARTA software, Uputstvo za upotrebu, FESB, 2008.				web	
Dopunska literatura	T. Jelaković: Zvuk, sluh i arhitektonska akustika, Školska knjiga, Zagreb, 1973.					
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		MEDICINSKI UREĐAJI					
Kod	-	Godina studija	2. (diplomski)				
Nositelj/i predmeta	prof. dr.sc. Antonio Šarolić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5				
Suradnici	mr. sc. Darijo Radović, dr.med. Anđela Matković, mag. ing. el.	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	LV	KV
			30			30	
Status predmeta	izborni	Postotak primjene e- učenja	0				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none">- poznavanje vrsti, izvedbi i primjena elektroničke, računalne te komunikacijsko-informacijske tehnologije u medicinskim uređajima- poznavanje vrsti i izvedbi uređaja i sustava za biomedicinsko oslikavanje kao trenutno dominantnu primjenu elektroničke, računalne te komunikacijsko-informacijske tehnologije u biomedicini- razumijevanje posebnosti uvođenja elektroničkih, računalnih te komunikacijsko-informacijskih tehnologija u medicinsku primjenu, s interdisciplinarnim pristupom biomedicinskim istraživanjima, inovacijama i razvoju medicinskih uređaja- razumijevanje funkcionalnih, sigurnosnih, etičkih i regulatornih zahtjeva za medicinske uređaje, s potrebom provođenja kliničkih ispitivanja te certificiranja pripadnog hardvera i softvera						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon uspješno savladanog predmeta, studenti će biti sposobni:</p> <ul style="list-style-type: none">- interdisciplinarnim pristupom povezati znanje iz elektroničke, računalne ili komunikacijsko-informacijske tehnologije s medicinskim potrebama, za inovacije, razvoj i analizu medicinskih uređaja- osmisliti hardverska rješenja i/ili računalnu podršku za primjenu u medicinskom uređaju- opisati uređaje i sustave za biomedicinsko oslikavanje u kliničkoj praksi (RTG, CT, PET, MRI, medicinski ultrazvuk)- primijeniti načela biomedicinskih istraživanja u istraživačkim i razvojnim projektima, uz interdisciplinarni pristup, suradnjom tehničkih disciplina (elektronika, računarstvo, komunikacijsko-informacijske tehnologije) i biomedicine- osmisliti klinička ispitivanja medicinskih uređaja i kritički ih prosuđivati- vrjednovati medicinski uređaj s aspekta sigurnosnih, etičkih i regulatornih zahtjeva- kritički prosuđivati o uspješnosti inovacija i razvoja medicinskog uređaja						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sadržaj		Sati P		Sati AV		
	Osnove humane anatomije i fiziologije		3		0		
	Načela i primjene biomedicinskog oslikavanja (prikupljanje informacija o morfologiji, sastavu, funkcionalnim značajkama tkiva)		1		0		
	Uređaji i sustavi za biomedicinsko oslikavanje: RTG i CT		1		0		
	Uređaji i sustavi za biomedicinsko oslikavanje: PET		1		0		
	Uređaji i sustavi za biomedicinsko oslikavanje: MRI		2		0		
	Uređaji i sustavi za biomedicinsko oslikavanje: medicinski		1		0		

	ultrazvuk					
	Uređaji i sustavi za snimanje električne aktivnosti: EKG, EEG, EMG	2	0			
	Elektronički sklopovi i komponente (hardver) u medicinskim uređajima	2	0			
	Računalna podrška (softver) u medicinskim uređajima i sustavima	2	0			
	Komunikacijsko-informacijske tehnologije u medicinskim uređajima, Internet medicinskih stvari (IoMT - Internet of Medical Things), sučelje mozga i računala (BCI - brain-computer interface)	2	0			
	Sigurnosni, etički i regulatorni zahtjevi za hardver i softver medicinskih uređaja	1	0			
	Inovativni uređaji za terapiju karcinoma (RF/mikrovalna ablacija, elektroporacija, elektromagnetska hipertermija, netermička elektromagnetska stimulacija)	2	0			
	Inovativni uređaji za stimulaciju živčanog sustava (stimulacija mozga, stimulacija kralježnične moždine, stimulacija perifernih živaca)	2	0			
	Ostali inovativni medicinski uređaji	2	0			
	Translacijska istraživanja i razvoj medicinskih uređaja od laboratorija do uvođenja u kliničku praksu	1	0			
	Kliničke studije: načela i provedba kliničkih ispitivanja medicinskih uređaja. Ocjena kliničke i ekonomske učinkovitosti medicinske tehnologije (HTA - Health Technology Assessment)	1	0			
	Popis laboratorijskih ili konstrukcijskih vježbi		Sati LV			
	Dijagnostički uređaji za medicinsko oslikavanje u kliničkom okruženju: RTG snimanje	2				
	Dijagnostički uređaji za medicinsko oslikavanje u kliničkom okruženju: CT	2				
	Dijagnostički uređaji za medicinsko oslikavanje u kliničkom okruženju: PET	2				
	Dijagnostički uređaji za medicinsko oslikavanje u kliničkom okruženju: MRI	2				
	Dijagnostički uređaji za medicinsko oslikavanje u kliničkom okruženju: medicinski ultrazvuk	2				
	Računalni modeli i simulacije bioloških pojava u organizmu	6				
	Ispitivanje električne sigurnosti medicinskih uređaja	2				
	Mjerenje dielektričnih svojstava tkiva	2				
Praktični istraživački pokus, individualni projekt ili problemski zadatak	6					
Napomena: Dio nastave odvija se u Poliklinici "Medikol" - nastavnoj bazi FESB-a za predmete "Medicinski elektronički uređaji" i "Bioelektromagnetizam".						
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 checked="" 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 i vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice.					
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	0,5	Praktični rad	0,5
	Eksperimentalni rad	0,5	Referat		Laboratorijske vježbe	0,5
	Esej		Seminarski rad	1	Samostalni rad	0,5
	Kolokviji		Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt	0,5	(Ostalo upisati)	

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ispit: prezentacija i obrana seminarskog rada		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Paul Yock, Stefanos A. Zenios, and Todd J. Brinton: "Biodesign: The process of innovating medical technologies", Cambridge University Press, 2015.		elektroničko izdanje
	Carlo Boccato, Sergio Cerutti, Joerg Vienken: "Medical Devices: Improving Health Care Through a Multidisciplinary Approach", Springer, 2022.		elektroničko izdanje
	Nadine B. Smith, Andrew Webb: "Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications", Cambridge University Press, 2015.		elektroničko izdanje
	Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson: "The Biomedical Engineering Handbook", CRC Press, 2015.		elektroničko izdanje
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"> - Peter Ogrodnik: "Medical Device Design Innovation from Concept to Market", Academic Press, 2019. - Sujata Dash, Subhendu Kumar Pani, Joel Jose P. Coelho Rodrigues, Babita Majhi: "Deep Learning, Machine Learning and IoT in Biomedical and Health Informatics: Techniques and Applications", CRC Press, 2022. - Jaakko Malmivuo & Robert Plonsey: "Bioelectromagnetism - Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields", Oxford University Press, New York, 1995. - Ante Šantić: "Biomedicinska elektronika", Školska knjiga, Zagreb, 1995. 		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Mišljenja studenata o kvaliteti nastave putem anketa.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			