

NAZIV PREDMETA		TEHNIČKA MJERENJA					
Kod	DST006	Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	Dr. sc. Predrag Đukić, prof. v. š.	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30		30		
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	20%				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	• Razumijevanje temeljnih zakona, principa procedura i postupaka kod mjerenja u tehnici. • Teorijska i praktična priprema studenata za projektiranje mjerne opreme, praktična mjerenja i rad u mjernom/umjernom laboratoriju. Sadržaj prilagođen studentima Specijalističkog studija.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	1. Obrazložiti temeljne fizikalne veličine te tehničke osnove mjerenja. 2. Opisati temeljne zakone i pojave kojima je određeno ponašanje mjernih sustava. 3. Analizirati različite pretpostavke, pristupe, procedure i rezultate vezane za mjerne sustave. 4. Analizirati uzroke mjernih pogrešaka, te usvojiti procedure koje osiguravaju traženu ponovljivost mjerenja. 5. Osmisliti kreativna rješenja u analizi, projektiranju i razvoju komponenti, uređaja, i opreme mjernih sustava 6. Provesti eksperimente i mjerenja u laboratoriju i na stvarnim komponentama, uređajima, i opremi mjernih sustava. 7. Interpretirati prikupljene podatke i rezultate eksperimenata. 8. Opisati razvoj i primjenu mjernih sustava 9. Sudjelovati u timskom radu i samostalno prezentirati stručne sadržaje 10. Projektirati (dizajnirati sklopove mjernih sustava-ulaznu obradu signala, ili drugih podsklopova-lab vježbe)						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema			
	1.	2	Predavanja	Uvod: povijesni pregled i nazivlje. Podjele i klasifikacije.			
		2	Laboratorijske vježbe	Uvod u upotrebu računala u mjerenju.			
	2.	2	Predavanja	Vrste mjerenja: Industrijsko, znanstveno, zakonsko.			
		2	Laboratorijske vježbe	Uvod u upotrebu računala u mjerenju.			
	3.	2	Predavanja	Mjerene fizikalne veličine, povijesni prikaz metoda mjerenja.			
		2	Laboratorijske vježbe	Računalne mjerne kartice – adapteri (National instruments, i BMC)			
	4.	2	Predavanja	Mjerene fizikalne veličine. (nastavak)			

		2	Laboratorijske vježbe	Matlab toolboxovi prikladni za aplikacije u mjeriteljstvu, statistika mjerenja, uvod.
	5.	2	Predavanja	Mjerene fizikalne veličine. (nastavak)
		2	Laboratorijske vježbe	Demonstracija računalnog mjernog sustava podržanog računalom, uz stud. samostalni rad.
	1. kolokvij			
	6.	2	Predavanja	Uvod u mjerne pogreške, uzroci i klasifikacija
		2	Laboratorijske vježbe	Demonstracija mjernih pogrešaka uzrokovanih okolinskim uvjetima, uz stud. samostalni rad dizajnirati i/ili izraditi sklopove mjernih sustava-ulaznu obradu signala, ili drugih podsklopova-lab vježbe.
	7.	2	Predavanja	Mjerne pogreške, nastavak.
		2	Laboratorijske vježbe	Statistička obrada mjerenja i mjernih pogrešaka računalom.
	8.	2	Predavanja	Ponovljivost, sljedivost. Znanstveno mjeriteljstvo
		2	Laboratorijske vježbe	Statistička obrada mjerenja i mjernih pogrešaka računalom. (nastavak)
	9.	2	Predavanja	Zakonsko mjeriteljstvo.
		2	Laboratorijske vježbe	Umjeravanje. Grupni rad studenata.
	2. kolokvij			
	10.	2	Predavanja	Industrijska mjerenja.
		2	Laboratorijske vježbe	Samostalni rad- praktični dio kolokvija, :konfiguracija mjernog sustava i korištenje na primjerima, nastavak samostalni rad dizajnirati i/ili izraditi sklopove mjernih sustava-ulaznu obradu signala, ili drugih podsklopova-lab vježbe.
	11.	2	Predavanja	Industrijska mjerenja (nastavak)
		2	Laboratorijske vježbe	Samostalni rad- konfiguracija mjernog sustava i korištenje na primjerima (nastavak)
	12.	2	Predavanja	Standardi (EN HRN itd) i važnost pridržavanja standarda u području mjerenja.
		2	Laboratorijske vježbe	Demonstracija mjerenja duljine interferometrom
	13.	2	Predavanja	Etaloni, IS skala, međunarodni dogovori.
		2	Laboratorijske vježbe	Rad s etalonima (Napon, otpor, duljina, frekvencija)
	14.	2	Predavanja	Etaloni nastavak, najnoviji razvoj u području mjeriteljstva

		2	Laboratorijske vježbe	Optička mjerenja, demonstracija i samostalni rad. Nadoknade i priprema za kolokvij.		
	15.	2	Predavanja	Demonstracijske vježbe		
		2	Laboratorijske vježbe	3. kolokvij - laboratorijske vježbe		
Vrste izvođenja nastave:	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☒ multimedija ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ demonstracijske vježbe		
Obveze studenata	• Obavljanje svih propisanih laboratorijskih vježbi. • Potvrda zaduženog nastavnog osoblja o uredno popunjenom Repetitoriju s laboratorijskim vježbama (rezultati mjerenja, prethodni proračuni, popunjene tablice i nacrtani grafički prikazi) i položenom kolokviju iz laboratorijskih vježbi. • Ocjena laboratorijskih vježbi sastavni je dio ukupne ocjene predmeta. • Nazočnost na predavanjima u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti).					
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 ECTS	Istraživanje		Praktični rad	0,7 ECTS
	Eksperimentalni rad	0,8 ECTS	Referat		Demonstracijske vježbe	0,5 ECTS
	Esej		Seminarski rad		Samostalno učenje	0,8 ECTS
	Kolokviji	1 ECTS	Usmeni ispit		Konzultacije i završni ispit	0,7 ECTS
	Pisani ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANO VREDNOVANJE					
	Pokazatelji kontinuirane provjere			Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)	
	Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)			70 - 100	10	
	Laboratorijske vježbe			100	5	
	Laboratorijske vježbe (završna provjera)			50-100	10	
	Prvi kolokvij			50-100	25	
	Drugi kolokvij			50-100	25	
	Treći kolokvij			50-100	25	
	Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.					
	ZAVRŠNA OCJENA					

	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)	Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
	<i>Praktični ispit (pisani)</i>	50 - 100	40
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>	50 - 100	50
	<i>Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>	50 - 100	10
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)	Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
	<i>Praktični ispit (pisani)</i>	50 - 100	50
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>	50 - 100	50
	Ocjena (u postotcima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji: $Ocjena \ (%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$ k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost, N - ukupan broj aktivnosti.		
	ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE		
	Postotak	Kriterij	Ocjena
od 50% do 61%	<i>zadovoljava minimalne kriterije</i>	dovoljan (2)	
od 62% do 74%	<i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima</i>	dobar (3)	
od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo dobar (4)	
od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	izvrstan (5)	

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	1. Đukić, P.: Tehnička mjerenja, PPT prezentacija, odjel za stručne studije, Split, 2014.		Web izdanje (MOODLE)
	2. Calibration: Philosophy in Practice, Second Edition, Fluke Corporation, 1994.		Web izdanje Slobodna distribucija

	3. M. Brezinščak: Mjerenje i računanje u tehnici i znanosti, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970		Biblioteka Sveuč.
	4. Pojedinačni prilozi uz vježbe (handouts)		PDF
	5. Dostupni Standardi, HRN, EN, ISO		PDF
Dopunska literatura	Različiti internet resursi		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	- Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik). - Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik). - Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka). - Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu). - Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete).		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	DIP-ovi predmeta nalaze se unutar sustava za podršku nastavi (MOODLE) i dostupni su studentima i nastavnicima Odjela. Skraćeni izvedbeni programi - IP (hrvatska i engleska inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela		