

NAZIV PREDMETA	MATERIJALI U ELEKTROTEHNICI					
Kod	SEN014	Godina studija	2.			
Nositelj/i predmeta	Dr. sc. Tonko Garma	Bodovna vrijednost (ECTS)	5			
Suradnici	Joško Novaković, predavač	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30		30	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	35%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> osposobljavanje studenta za ispravan izbor i upotrebu svih vrsta materijala koji se koriste u elektrotehnici (električnih, mehaničkih, kemijski). teorijska i praktična priprema studenata za usvajanje znanja i vještina iz stručnih i specijalističkih predmeta. 					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> objasniti osnovne pojmove, veličine i zakonitosti iz područja materijala u elektrotehnici, opisati načine primjene materijala u elektrotehnici u realizaciji električnih projekata, izvesti mjerenja električnim i neelektričnim metodama, na materijalima upotrebljenim na uređajima, električnim instalacijama i sustavima, napraviti ukupni mjerni prikaz svih mjerenja na zadanim materijalima, predložiti mjerni objekat na kojemu će se izvršiti zadana mjerenja unaprijed određenim mjernim metodama, izabrati inženjerski pristup u odabiru materijala, polazeći od usvojenih znanja iz fizike, kemije i mjerenih vrijednosti.. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	1	Predavanja	Temeljna razmatranja o materijalima. Građa tvari, svojstva materijala (fizikalna, kemijska, tehnološka		
		3	Laboratorijske vježbe	1. Specifična otpornost tla 2. Mjerenje specifičnog otpora vodljivih materijala		
	2.	1	Predavanja	Mehanička i toplinska svojstva materijala - ugljični i visokolegirani čelici, gustoća, čvrstoća i tvrdoća materijala		
		3	Laboratorijske vježbe	3. Otpor izolacijskih materijala 4. Linearni otpornici		
	3.	1	Predavanja	Kemijska svojstva materijala - Polimeri , (kaučuk i guma), sintetički polimeri, poliplasti, plastomeri, duromeri, keramika.		

		3	Laboratorijske vježbe	5. Mjerenje temperaturnog koeficijenta NTC otpornici 6. Mjerenje temperaturnog koeficijenta PTC otpornici
	4.	1	Predavanja	Tehnički proizvodi – mineralna ulja, sintetička maziva
		3	Laboratorijske vježbe	7. Mjerenje otpora bojom označenih otpornika 8. Mjerenje dinamičke i statičke karakteristike varistora
	5.	1	Predavanja	Podjela materijala u elektrotehnici – struktura materijala, svojstva materijala, općenito o vodljivim materijalima. Vodljivi materijali – bakar i njegove slitine (bronce), aluminij i njegove legure, specijalni vodiči
				I Kolokvij
		3	Laboratorijske vježbe	9. Osjetljivost foto otpornika 10. Snimanje prve krivulje magnetiziranja
	6.	1	Predavanja	Supravodljivost, materijali za vodiče, kontakte, termočlanke, termobimetale. Materijali za vodiče kroz staklo, za rastalne osigurače.
		3	Laboratorijske vježbe	11. Snimanje petlje histereze 12. Izračun gubitaka u željezu
	7.	1	Predavanja	Magnetski materijali – feromagnetici, diamagnetici, paramagnetici, petlja histereze, mekomagnetski materijali, tvrdomagnetski materijali i feriti, feritne magnetske jezgre.
		3	Laboratorijske vježbe	13. Mjerenje gubitaka vatmetričkom metodom 14. Mjerenje gubitaka Epsteinovim aparatom
	8.	1	Predavanja	Izolacijski materijali – općenito o izolacijskim materijalima, dielektrična polarizacija, polarizabilnost, kompleksna relativna dielektričnost, plinoviti izolacijski materijali, izolacijske tekućine, zalivne mase, lakovi, vlaknasti materijali, termoplastične i termostabilne sintetičke smole, epoksidne smole.
		3	Laboratorijske vježbe	15. Meko lemljenje
	9.	1	Predavanja	Elementi električnih krugova – otpornici (tolerancija, disipacija, temperaturni koeficijent, stabilnost, šum..) promjenjivi i nepromjenjivi otpornici. Kondenzatori (kapacitet, dielektrična konstanta, , gubici, dielektrična čvrstoća, temperaturni koeficijent. Feritne magnetske jezgre, hladila, tiskane veze i izvođenje mekog lemljenja.
				II Kolokvij
		3	Laboratorijske vježbe	17. Snimanje statičke karakteristike dioda 18. Snimanje dinamičke karakteristike dioda

	10.	1	Predavanja	Kondezatori (kapacitet, dielektrična konstanta, , gubici, dielektrična čvrstoća, temperaturni koeficijent.	
		3	Laboratorijske vježbe	19. Nazivna snaga rasipanja otpornika	
	11.	1	Predavanja	Mikroelektronika – povijesni razvoj i klasifikacija integriranih krugova, izrada monokristala i poluvodiča.	
		3	Laboratorijske vježbe	21. Vlačna proba 22. Ispitivanje granice plastičnosti 23. Modul elastičnosti	
	12.	1	Predavanja	Izrada monolitnih integriranih krugova – planarni postupak (epitaksijalni rast, oksidacija, difuzija i ionska implantacija, fotolitografija. Izrada hibridnih integriranih krugova.	
		3	Laboratorijske vježbe	24. Izrada tiskanih veza	
	13.	1	Predavanja	Svjetlovodni sustavi prijenosa – povijesni razvoj i prednosti optičkih sustava, princip prijenosa signala pomoću svjetlosti (osnove optike)	
		3	Laboratorijske vježbe	25. Zavarljivost, 26. Tvrdo lemljenje	
	14.	1	Predavanja	Vrste svjetlovodnih vlakana i kabele. Optička pohrana podataka – materijali za optičku pohranu podataka , načini pohranjivanja koji se danas koriste i budućnost optičke pohrane podataka .	
		3	Laboratorijske vježbe	27. Identifikacija elektroničkih elemenata i njihovi simboli	
	15.	1	Predavanja	Mjerenje neelektričnih veličina – električnim postupcima - mjerimo neelektrične veličine pomoću raznih pretvarača u svim sustavima.	
				III kolovij	
				3. kolokvij, kolokvij - laboratorijske vježbe	
	Vrste izvođenja nastave:	<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			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> demonstracijske vježbe
	Obveze studenata	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 			

	<ul style="list-style-type: none"> Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti). 					
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 ECTS	Istraživanje		Praktični rad	0.5 ECTS
	Eksperimentalni rad	1 ECTS	Referat		Demonstracijske vježbe	0,2 ECTS
	Esej		Seminarski rad		Samostalno učenje	1 ECTS
	Kolokviji	1 ECTS	Usmeni ispit		Konzultacije i završni ispit	0,3 ECTS
	Pismeni 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 (%)
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)</i>				70 - 100	10
	<i>Laboratorijske vježbe</i>				100	5
	<i>Laboratorijske vježbe (završna provjera)</i>				50-100	10
	<i>Prvi kolokvij</i>				50-100	25
	<i>Drugi kolokvij</i>				50-100	25
	<i>Treći kolokvij</i>				50-100	25
	<p>Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.</p>					
	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	
<p>Ocjena (u postotcima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:</p> $Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$ <p>k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost,</p>						

	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. P. Krčum: Materijali u elektrotehnici, Sveučilišni studijski centar za stručne studije Sveučilišta u Splitu, Split 2008.		Tiskano izdanje
	P. Krčum: Materijali u elektrotehnici, laboratorijske vježbe, Sveučilišni studijski centar za stručne studije Sveučilišta u Splitu, Split 2010.		Tiskano izdanje)
Dopunska literatura	1. G. Gudelj, K. Buha, Elektrotehnički materijali i komponente, Tehnička Škola Ruđera Boškovića Zagreb, 1994. 2. Kuzmanić I. Vujović I., Elektrotehnički materijali, Visoka pomorska škola u Splitu, Split, 1999.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • 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.		