

NAZIV PREDMETA		ELEKTROENERGETSKI KABELI					
Kod	DET024	Godina studija	2.				
Nositelj/i predmeta	Eduard Škec dipl.ing.el.	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30	15	15		
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	30 %				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Upoznavanje s funkcijom elektroenergetskih kabela kao elementom EES. Teorijska i praktična priprema studenata za usvajanje znanja i vještina iz predmeta Elektroenergetski kabeli. 						
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"> Usvajanje osnovnih znanja o elektroenergetskim kabelima (označavanje kabela, električni parametri kabela, sastavni dijelovi i vrste kabela). Usvajanje znanja iz područje: kriterij za izbor kabela, gubici kabelskog prijenosa, toplinski otpori i kapaciteti. Proračuni: strujne opteretivosti u normalnom pogonu i slučaju nastanka kratkog spoja, izbor presjeka elektroenergetskog kabela, kontrola kabela na dopušteni pad napona. Upoznavanje studenata sa propisanim normama polaganja kabela (u zemlju, vodu, otvoreni prostor, kabelske kanale, zatvorene prostorije). Upoznavanje studenata sa pojavama koje se dešavaju s kabelima u njihovoj eksploataciji, mjernim metodama za ispitivanje kabela (kabelska mjerna kola koja posjeduje HEP Elektrodalmacija Split, pojedinačna oprema). 						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema			
	1.	2	Predavanja	Uvod i povijesni razvoj elektroenergetskih kabela. Definicije pojmova, označavanje kabela, električni parametri kabela, primjena kabela.			
		0	Auditorne vježbe				
		0	Laboratorijske vježbe				
	2.	2	Predavanja	Sastavni dijelovi kabela. Fazni vodič. Poluvodljivi zasloni vodiča i izolacije. Izolacija. Plašt i električna zaštita. Armatura. Vanjski omotač.			
		0	Auditorne vježbe				
		0	Laboratorijske vježbe				
	3.	2	Predavanja	Vrste kabela. Niskonaponski kabeli. Srednjenaponski kabeli. Visokonaponski kabeli.			
		0	Auditorne vježbe				
		3	Laboratorijske vježbe	Upoznavanje različitih vrsta elektroenergetskih i drugih vrsta kabela, silikonskih štitnika, upozoravajuće trake, spojne opreme.			

	4.	2	Predavanja	Kriteriji za izbor kabela. Gubici kablenskog prijenosa. Gubici u izolaciji. Jouelovi gubici.
		0	Auditorne vježbe	
		0	Laboratorijske vježbe	
	5.	2	Predavanja	Prijenos topline kondukcijom, konvekcijom i radijacijom.
		0	Auditorne vježbe	
		2	Laboratorijske vježbe-Seminar	Zadavanje tema seminarских radova.
	6.	2	Predavanja	Toplinski otpori i kapaciteti. Unutarnji toplinski otpor. Vanjski toplinski otpor. Toplinski kapaciteti.
		4	Auditorne vježbe	
		2	Laboratorijske vježbe-Seminar	Zadavanje tema seminarских radova.
	7.	2	Predavanja	Strujna opteretivost energetskih kabela. Strujna opteretivost kabela u normalnom pogonu i u slučaju nastanka kratkog spoja. Korekcionni faktor.
		4	Auditorne vježbe	Primjer izračuna strujnog opterećenja kabela.
		0	Laboratorijske vježbe	
	8.	2	Predavanja	Nove tehnologije u izradi kabela. Supravodiči i supravodljivost. Primjena supravodiča u elektroenergetskim postrojenjima. Levitacija. HTS kabel
		4	Auditorne vježbe	Izbor presjeka elektroenergetskog kabela. Provjera strujnog opterećenja kabela. Kontrola kabela na kratki spoj. Kontrola kabela na pad napona.
		0	Laboratorijske vježbe	
	9.	2	Predavanja	Polaganje kabela. Međusobni utjecaj EE kabela i drugih podzemnih instalacija. Križanje s prometnim putevima, telefonskim instalacijama, vodovodom i kanalizacijom.
		3	Auditorne vježbe	Sustav uzemljenja TS 110/20(10) kV. Reducirana struja za slučaj jednopolnog kratkog spoja u TS 110/20(10) kV.
		0	Laboratorijske vježbe	
	10.	2	Predavanja	Polaganje podmorskih elektroenergetskih kabela. Priobalna zaštita podmorskih EE kabela.

		2	Auditorne vježbe	1. kolokvij
		0	Laboratorijske vježbe	
	11.	2	Predavanja	Kabelski pribor za spajanje i završavanje energetskih mreža. Sustav kabelskog pribora Raychem. Utičnički priključci. Kontrola električnog naprezanja u kabelskom priboru.
		0	Auditorne vježbe	
		4	Laboratorijske vježbe	
	12.	2	Predavanja	Proizvodnja elektroenergetskih kabela. Tehnologija toploskupljajućih materijala. Otpornost na atmosferalije i starenje.
		0	Auditorne vježbe	
		0	Laboratorijske vježbe	
	13.	2	Predavanja	Eksploatacija elektroenergetskih kabela. Uzroci kvarova. Pogonska naprezanja. Vanjska naprezanja i ljudski faktor. Tipični kvarovi na izolaciji.
		0	Auditorne vježbe	
		2	Laboratorijske vježbe- Seminar	Obrane seminarskih radova.
	14.	2	Predavanja	Dijagnostika izolacije kabelskih sustava. Svojstva parcijalnih izbijanja. Izazivanje parcijalnih izbijanja u energetskim kabelima. On line i Off line metoda.
			Auditorne vježbe	
		2	Laboratorijske vježbe- Seminar	Obrane seminarskih radova.
	15.	2	Predavanja	Ispitivanje elektroenergetskih kabela. Kabelska mjerna kola. Greške na kabelima. Osnovni mjerni principi. Predlokacija i mikrolokacija. Trasiranje kabela. Identifikacija kabela. Postupak distance.
2		Auditorne vježbe	2. kolokvij	
4		Laboratorijske vježbe	Upoznavanje s kabelskim mjernim kolima Hagenuk R30, te pojedinačnom mjernom opremom.	

Vrste izvođenja nastave:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice | <input checked="" type="checkbox"/> multimedija |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij |
| <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti | <input type="checkbox"/> mentorski rad |
| <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje | <input checked="" type="checkbox"/> demonstracijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava | |

Obveze studenata	<ul style="list-style-type: none"> • Prisustvovanje svim laboratorijskim vježbama. • 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	
	Eksperimentalni rad		Referat		Auditorne vježbe	0,5 ECTS
	Esej		Seminarski rad	0,5 ECTS	Samostalno učenje	1,5 ECTS
	Kolokviji	2 ECTS	Usmeni ispit		Konzultacije i završni ispit	0,5 ECTS
	Pismeni ispit		Projekt			
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 (predavanja + vježbe)</i>				70 - 100	10
	<i>Auditorne vježbe</i>				50	5
	<i>Prvi kolokvij</i>				50-100	30
	<i>Drugi kolokvij</i>				50-100	30
	<i>Seminar</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,</p>						

	A_7 - 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. Eduard Škec: Predavanja iz elektroenergetskih kabela (električni parametri kabela, sastavni dijelovi kabela, vrste kabela, gubici kablenskog prijenosa, toplinski otpori i kapaciteti, strujna opteretivost kabela, nove tehnologije u izradi kabela, polaganje kabela, kablenski pribor za spajanje i završavanje energetskih mreža, eksploatacija i ispitivanje EE kabela, Odjel za stručne studije, studij elektrotehnike Split, 2012.		
Dopunska literatura	1. HEP Vjesnik Bilten 130: Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV – HEP GRUPA 2. Sveučilište u Splitu FESB Analiza zagrijavanja kablenskog raspjeta 10(20) kV iz TS 110/10(20) kV Visoka 3. Sirovec, F: Kriteriji za izbor i polaganje podmorskih elektroenergetskih kabela Zagreb-HEP, 2002 4. Kovač, N. Energetski kabele, FESB Split, 2010		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata. • 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.		