

NAZIV PREDMETA		OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE				
Kod	DET020	Godina studija	1.			
Nositelj/i predmeta	dr.sc. Zlatko Jankoski, prof.v.š.	Bodovna vrijednost (ECTS)	5			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	15	15	
Status predmeta	Obvezan	Postotak primjene e- učenja	5			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Razumijevanje temeljnih značajki obnovljivih izvora energije i tehnologija za njihovu primjenu Dati pregled trendova korištenja obnovljivih izvora energije Dati pregled osnovne zakonske regulative koja se odnosi na obnovljive izvore energije 					
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"> Definirati temeljne karakteristike pojedinih obnovljivih izvora energije, te temeljne značajke pojedinih tehnologija primjene obnovljivih izvora energije, Opisati osnovne elemente sustava za različite tehnologije primjene obnovljivih izvora energije, Interpretirati prednosti i mane pojedinih obnovljivih izvora energije, Napraviti jednostavne proračune energetskeg potencijala pojedinih obnovljivih izvora energije, Objasniti i povezati međusobnu ovisnost radnih parametara sustava za primjenu obnovljivih izvora energije, te njihov utjecaj na radne karakteristike istih, Obrazložiti odabrani inženjerski pristup pri realizaciji projekta korištenja obnovljivih izvora energije. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	2	Predavanja	Energija. Okoliš. Proizvodnja i potrošnja raznih oblika energije. Proizvodnja ugljičnog dioksida. Obnovljivi izvori energije - pregled, tehnologije, statistike. Nove tehnologije.		
		1	Auditorne vježbe	Uvod - međunarodni sustav jedinica (SI). Energija, rad i snaga - definicije, podjele, mjerne jedinice, proračun, primjeri.		
		1	Laboratorijske vježbe	Definiranje projektnih zadataka u svrhu izrade seminarskih radova.		
	2.	2	Predavanja	Osnovne značajke sunčeve energije. Primjena sunčeve energije. Pretvorba sunčeve energije. Solarni toplinski pretvornici - princip rada, osnovni dijelovi, karakteristike, primjena, primjeri iz prakse. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe solarnih toplinskih pretvornika.		
		1	Auditorne vježbe	Primjer proračuna sustava solarnog toplinskog pretvornika.		
		1	Seminar	Definiranje ulaznih podataka za proračun. Priprema podloga za proračun.		
	3.	2	Predavanja	Pretvorba sunčeve energije. Solarni fotonaponski pretvornici - princip rada, osnovni dijelovi, karakteristike, primjena, primjeri iz prakse. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe solarnih fotonaponskih pretvornika.		

	1	Auditorne vježbe	Primjer proračuna sustava solarnog fotonaponskog pretvornika.	
		1	Seminar	Definiranje ulaznih podataka za proračun. Priprema podloga za proračun.
	4.	2	Predavanja	Osnovne značajke energije vjetra. Primjena energije vjetra. Pretvorba energije vjetra. Pogonske karakteristike vjetroagregata.
		1	Auditorne vježbe	Brzina vjetra. Energija vjetra. Snaga vjetra. Utjecaj gustoće i brzine zraka. Utjecaj hrapavosti površine. Teoretski iskoristiva snaga vjetra.
		1	Seminar	Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.
	5.	2	Predavanja	Vjetroagregati - podjele, osnovni dijelovi. Vjetroelektrane. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije vjetra.
		1	Auditorne vježbe	Weibull-ova razdioba. Proračun proizvedene električne energije iz vjetra.
		1	Seminar	Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.
	6.	2	Predavanja	1. kolokvij Osnovne značajke vodenih tokova. Raspoloživa energija vodenih tokova. Pretvorba energije vodenih tokova. Hidroelektrane - podjele, osnovni dijelovi.
		1	Auditorne vježbe	Određivanje raspoloživog pada. Određivanje raspoloživog protoka. Proračun raspoložive energije i snage vodenog toka, izlazne snage turbine, izlazne električne snage. Odabir nazivnog protoka turbine. Izbor turbine.
		1	Seminar	Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.
	7.	2	Predavanja	Male hidroelektrane. Hidroelektrane posebne izvedbe. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije vodenih tokova.
		1	Auditorne vježbe	Neto snaga male hidroelektrane. Izračun očekivane godišnje proizvodnje električne energije. Proračun izlazne snage hidroelektrana posebne izvedbe.
		1	Seminar	Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.
	8.	2	Predavanja	Osnovne značajke vodika. Tehnologije proizvodnje vodika. Gorivni članci - princip rada, podjela, osnovni dijelovi, karakteristike. Primjena vodika i gorivnih članaka. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe vodika.
		1	Auditorne vježbe	Usporedba energetske vrijednosti vodika i konvencionalnih goriva. Primjeri korištenja vodika i gorivnih članaka.
		1	Seminar	Dimenzioniranje sustava obnovljivih izvora energije.
	9.	2	Predavanja	Osnovne značajke i podjela biomase. Svojstva biomase. Pretvorba energije biomase. Primjena biomase.
		1	Auditorne vježbe	Ogrjevna moć biomase. Usporedba s ostalim gorivima. Utjecaj sadržaja vlage i pepela.
		1	Seminar	Dimenzioniranje sustava obnovljivih izvora energije.
10.	2	Predavanja	2. kolokvij Tehnologije za iskorištavanje energije biomase.	

				Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije biomase.		
	1	Auditorne vježbe		Proračun cijene energije proizvedene iz biomase. Primjeri elektrana/energana na biomasu.		
	1	Seminar		Primjena pojednostavljene ekonomske analiza isplativosti sustava obnovljivih izvora energije.		
	11.	2	Predavanja		Općenito o energiji iz okoliša. Geotermalna energija - pojavni oblici, primjena. Geotermalne elektrane.	
		1	Auditorne vježbe		Primjer proračuna geotermalne dizalice topline.	
		1	Seminar		Izrada seminarskih radova. Diskusija.	
	12.	2	Predavanja		Dizalice topline - princip rada, osnovni elementi, karakteristike, podjela. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije iz okoliša.	
		1	Auditorne vježbe		Primjer proračuna geotermalne dizalice topline. Usporedba cijene energije.	
		1	Seminar		Izrada seminarskih radova. Diskusija.	
	13.	2	Predavanja		Financijski modeli. Zakonodavni okvir. Administrativne procedure za obnovljive izvore energije. Mogućnosti financiranja projekata obnovljivih izvora energije. Nacionalni i internacionalni okviri.	
		1	Auditorne vježbe		Primjeri s područja Europske unije i Republike Hrvatske.	
		1	Seminar		Izrada seminarskih radova. Diskusija.	
	14.	2	Predavanja		Stručni izlet/posjet – tematski povezan s izvedbenim planom rada kolegija.	
		1	Auditorne vježbe		Predavanje gosta predavača/stručnjaka iz gospodarstva.	
		1	Seminar		Izrada seminarskih radova. Diskusija.	
	15.	2	Predavanja		Diskusija. Budući trendovi. Za i protiv obnovljivih izvora energije. Nove tehnologije i materijali. Uloga obnovljivih izvora energije.	
		1	Auditorne vježbe		1. kolokvij Primjeri projekata obnovljivih izvora energije	
		1	Seminar		Predaja seminarskih radova. Inicijalni pregled. Diskusija.	
	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 type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad		
	Obveze studenata					
	Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara	Pohađanje nastave	1,5	Istraživanje	/	Praktični rad
Eksperimentalni rad		/	Referat	/	Samostalno učenje	1
Esej		/	Seminarski rad	2,2		/
Kolokviji		/	Usmeni ispit	0,3		/

bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pismeni ispit /		Projekt /			/
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANA PROCJENA					
	Pokazatelji kontinuirane provjere	Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)			
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja + 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			
	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 PROCJENA					
	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 nedostatcima</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. Nastavni materijali s predavanja		Moodle sustav	
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Labudović: Obnovljivi izvori energije, Energetika marketing, Zagreb, 2002. 2. D. Šljivac, Z. Šimić: Obnovljivi izvori energije s osvrtom na gospodarenje, udžbenik, ETF Osijek, 2008. 3. Pilić-Rabadan, Lj.: Vodne turbine, pumpe i vjetroturbine, Sveučilište u Splitu, 1999. 4. B. Labudović: Osnove primjene dizalica topline, Energetika marketing, Zagreb, 2009. 5. B. Labudović: Osnove primjene solarnih toplinskih sustava, Energetika marketing, Zagreb, 2010. 6. B. Labudović: Osnove primjene fotonaponskih sustava, Energetika marketing, Zagreb, 2011 7. Lj. Majdandžić: Solarni sustavi - Teorijske osnove, projektiranje, ugradnja i primjeri izvedenih projekata, Graphis d.o.o., Zagreb, 2010. 8. B. Labudović: Osnove primjene biomase, Energetika marketing, Zagreb, 2012 9. G. Boyle: Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, Oxford Press, 2012 10. C. Kitcher: A Practical Guide to Renewable Energy: Power Systems and their Installation, Routledge, 2011 			
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.			