

NAZIV PREDMETA		UPRAVLJANJE U ELEKTROENERGETSKOM SUSTAVU				
Kod	SEN027	Godina studija	3.			
Nositelj/i predmeta	mr. sc. Zdravko Jadrijević, dipl. ing., viši predavač	Bodovna vrijednost (ECTS)	5			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	AV	LV	T
			30	0	15	15
Status predmeta		Postotak primjene e-učenja	30 %			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upoznavanje s tehnologijom upravljanja i vođenja elektroenergetskih objekata bilo da se radi o daljinski upravljanim objektima ili objektima s posadom.</li> <li>• savladavanje rješavanja praktičnih problema</li> <li>• teorijska i praktična priprema studenata za usvajanje znanja i vještina iz predmeta Upravljanje u EES-u.</li> </ul>					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osnove daljinskog upravljanja, prijenos signala, kodiranje, sklopna algebra, programabilni logički sklopovi, sustavi vođenja, napredne mreže ... (<b>razumijevanje</b>)</li> <li>• lokalno i daljinsko upravljanje, komunikacija putem elektroenergetske mreže, tonfrekventno upravljanje, analiza i sinteza sklopova, minimizacija sklopova, ... (<b>znanje</b>)</li> <li>• višestruko korištenje vodova, tehnička realizacija logičkih sklopova u kontaktnoj i beskontaktnoj tehnici, praktična primjena logičkih sklopova, konstrukcija i rad programabilnih logičkih automata, suvremeni sustavi za nadzor i vođenje (<b>primjena</b>)</li> <li>• kodiranje, analiza i sinteza logičkih sklopova, programabilna logika, minimizacija algebarskog izraza i sklopa (<b>analiza</b>)</li> <li>• samostalnost u izradi rješenja i projektiranju sklopova</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	4	Predavanja	Osnovni pojmovi i definicije klasičnog i daljinskog upravljanja. Višežično upravljanje. Jednožično upravljanje. Višestruko korištenje vodova. Daljinsko mjerenje. Prijenos signala. Analogni i digitalni prijenos. Prijenosni putevi za prijenos informacija. Primjeri.		
		0	Auditorne vježbe			
		0	Laboratorijske vježbe			
2.	4	Predavanja	Nove komunikacijske tehnologije. PLC/DLC, TETRA, DRMR, WiFi, WiMax, WLAN. Komunikacija putem			

			elektroenergetske mreže. Modulacijske tehnike. Pregled usluga omogućenih PLC-om. Mrežno tonfrekventno upravljanje. Načini utiskivanja signala. Uloga veznog filtra. Primjena MTU sustava u EES-u - moguće funkcije.	
	0	Auditorne vježbe		
	0	Laboratorijske vježbe		
	3.	2	Predavanja	Kodiranje. Brojevi i brojevnih sustavi. Presentacija podataka u memoriji. Pohranjivanje brojeva u računalu. Zapisivanje prirodnih brojeva u raznim brojevnim sustavima. Konvencija predznaka. Binarni i alfanumerički kodovi. Težinski kodovi. Tehničko kodiranje. Sigurnost pri kodiranju i prijenosu informacija. Ciklička provjera zalihosti (CRC).
		2	Auditorne vježbe	Pretvaranje brojeva iz binarni u heksadecimalni sustav, oktalni, decimalni sustav i obratno. Pretvaranje brojeva iz decimalnog u druge sustave. Računanje u binarnom sustavu.
		0	Laboratorijske vježbe	
	4.	1	Predavanja	Sklopna algebra. Osnovne funkcije. Moguće funkcije s jednom ili više ulaznih varijabli. Realizacija NI i NILI funkcije.
		3	Auditorne vježbe	Zadaci iz sklopne algebre. Funkcijske tablice. Analiza sklopova. Logički sklopovi. Minimizacija.
		0	Laboratorijske vježbe	
	5.	1	Predavanja	Pravila računanja sklopne algebre. Operacije s funkcijama s više varijabli. Kontaktne i beskontaktna tehnika.
		3	Auditorne vježbe	Zadaci iz sklopne algebre. Pojednostavljenje izraza sklopne algebre.
		0	Laboratorijske vježbe	
6.	2	Predavanja	Primjena sklopne algebre. Analiza logičkog sklopa. Sinteziranje logičkog sklopa. Minimalizacija algebarskog izraza i sklopa. Karnaughove tablice. Praktični primjeri.	

		2	Auditorne vježbe	Zadaci. Analiza i sinteza logičkih sklopova. Minterme i maksterme. Minimizacija pomoću Karnaughovih tablica.
		0	Laboratorijske vježbe	
			Predavanja	
	7.	4	Auditorne vježbe	Zadaci. Realizacija sklopova pomoću I, ILI i NE elemenata. Realizacija sklopova pomoću NE i ILI funkcije. Realizacija pomoću NE i I funkcije. Realizacija osnovnih funkcija pomoću NI ili NILI funkcije.
			Laboratorijske vježbe	
		2	Predavanja	Složeni elementi. Tehnička realizacija logičkih funkcija.
	8.	2	Auditorne vježbe	Ispitni primjeri.
		0	Laboratorijske vježbe	
	9.	3	Predavanja	Logički sklopovi s vremenskom ovisnošću. Vremenski članovi. Pravila računanja pri vremenskom zatezanju. Vremenski članovi u elektroničkoj izvedbi.
		0	Auditorne vježbe	
		2	Laboratorijske vježbe	Praktični primjeri.
				<b>1. kolokvij</b>
	10.	1	Predavanja	Pamćenje -memoriranje. Relej u samopridržnom spoju. Dinamički pretčlan i elektronički brojač. Registri.
		0	Auditorne vježbe	
	3	Laboratorijske vježbe	Praktična primjena logički sklopova. Upuštanje asinkronog motora promjenom spoja zvijezda - trokut.	
11.	0	Predavanja		
	0	Auditorne vježbe		

		3	Laboratorijske vježbe	Pokretanje i zaustavljanje istosmjernog motora. Logički sklop za upuštanje i zaustavljanje istosmjernog motora.	
	12.	2	Predavanja	SCADA sustavi. Arhitektura SCADA sustava. Daljinske stanice. Komunikacijska arhitektura. Funkcije SCADA sustava.	
		0	Auditorne vježbe		
		2	Laboratorijske vježbe		
	13.	3	Predavanja	Programabilni logički kontroleri. Karakteristike PLC-a. Prednosti pred relelnim upravljanjem. Princip rada PLC-a. Programiranje.	
		0	Auditorne vježbe		
		0	Laboratorijske vježbe		
	14.	0	Predavanja		
		0	Auditorne vježbe		
		5	Laboratorijske vježbe - teren	Posjet dispečerskom centru Elektrodalmacije. Posjet postrojenju 110/10 kV Visoka. Demonstracija GIS sustava.	
	15.	3	Predavanja	Napredne elektroenergetske mreže (Smartgrids). Automatizacija. Mjerni sustavi. Uloga geografskog informacijskog sustava. Mrežna pravila.	
		0	Auditorne vježbe		
		0	Laboratorijske vježbe		
					<b>2. kolokvij</b>
	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 checked="" 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"> <li>Nazočnost na predavanjima i vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti).</li> <li>Prisustvovanje svim posjetama (teren).</li> </ul>				

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
	Laboratorijske vježbe i teren	0,5	Seminarski rad		Samostalno učenje	1,5 ECTS
	Kolokviji		Usmeni ispit		Konzultacije i završni ispit	1,5 ECTS
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<b>KONTINUIRANO VREDNOVANJE</b>					
	Pokazatelji kontinuirane provjere			Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)	
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)</i>			70 - 100	10	
	<i>Terenska nastava (posjete)</i>			100	10	
	<i>Prvi kolokvij</i>			50-100	40	
	<i>Drugi kolokvij</i>			50-100	40	
	Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.					
	<b>ZAVRŠNA OCJENA</b>					
	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	40	
	<i>Seminar</i>					
	<i>Nazočnost nastavi i posjetama (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>			50 - 100	20	
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti 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	40		
<i>Nazočnost nastavi i posjetama</i>			50-100	20		
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. Zdravko Jadrijević: predavanja i zadaci iz Upravljanja u EES-u. ( <a href="http://moodle.oss.unist.hr/">http://moodle.oss.unist.hr/</a> )		

Dopunska literatura

1. Šodan M. Automatizacija logičkim sklopovima, Tehnička knjiga Zagreb

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja

- 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.