

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	dr. sc. Elizabeth Hedl, naslovni v. pred.					
Naziv kolegija	Projektiranje fotonaponskih sustava					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Izborni					
Godina	3.		Semestar		6.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4				
	Broj sati (P+V+S)	15 + 30 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			15	15	15	
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Cilj kolegija jest upoznati studente s osnovama projektiranja fotonaponskih sustava						
Uvjeti za upis kolegija						
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.						
Očekivani ishodi učenja za kolegij						
Skupovi ishoda učenja		Ishodi učenja				
SIU1	Osnove projektiranja fotonaponskih sustava	I1	Objasniti princip rada komponenti fotonaponskog sustava			
		I2	Razlikovati vrste fotonaponskih modula i objasniti strukturu fotonaponskih modula			
		I3	Analizirati utjecaj zasjenjenja na fotonaponski sustav			
		I4	Analizirati potencijal sunčeve energije za zadano područje			
		I5	Razlikovati off grid, on grid i hibridni fotonaponski sustav s obzirom na komponente			
		I6	Projektirati jednostavan fotonaponski sustav sukladno zahtjevima			
		I7	Analiza usklađenosti komponenata fotonaponskog sustava i isplativosti			
Sadržaj kolegija						
1. Ekološke značajke sunčeve energije. Sunčeva energija u Hrvatskoj. Fotonaponska ćelija i princip rada. Komponente fotonaponskog sustava. Fotonaponski moduli. Baterije (olovne i litij-ionske). Proces pražnjenja i punjenja baterije. Regulator punjenja baterije.Izmjenjivač. Bidirekcijski pretvarač. Autonomni izmjenjivač. Mrežni izmjenjivač. (Ishod I1) 2. Materijali u solarnoj energiji (silicij, kombinacije poluvodiča, perovskit, grafen). Vrste fotonaponskih modula. Struktura fotonaponske ćelije i modula. Karakteristični električni parametri fotonaponskog modula. Utjecaj temperature na strujno naponsku karakteristiku fotonaponskog modula. Karakteristični mehanički parametri fotonaponskog modula. Problematika degradacije i efikasnosti fotonaponskih modula.(Ishod I2). 3. Zasjenjenje fotonaponske ćelije. Strujno-naponska karakteristika fotonaponskog modula obzirom na zasjenjenje. Premosne diode u fotonaponskim modulima. Utjecaj zasjenjenja na fotonaponski modul						

za zadanu lokaciju u odnosu na objekte koji se nalaze u okolini. Analiza proizvedenog napona i maksimalne snage obzirom na rast zasjenjenja. (Ishod I3) 4. Potencijal sunčeve energije za zadano područje. Javni servis za proračun proizvodnje energije iz fotonaponskih modula. Upoznavanje s radom u PVGIS sustavu. Analiza dobivenih podataka iz PVGIS sustava. (Ishod I4) 5. Vrste fotonaponskih sustava. Off grid fotonaponski sustavi. On grid fotonaponski sustavi (Ishod I5) 6. Projektiranje otočnog fotonaponskog sustava na određenoj lokaciji. Definiranje potrošnje objekta. Odabir osnovnih parametara sustava. Proračun kapaciteta baterije i dnevnog punjenja. Proračun broja potrebnih modula. (Ishod I6) 7. Provjera usklađenosti komponenata. Usklađivanje napona fotonaponskih modula i ulaza izmjenjivača. Usklađivanje bidirekcijskog izmjenjivača prema naponu baterijske banke. Provjera mogućnosti prolaska snage fotonaponskog polja kroz punjač prema baterijama. Provjera osiguranja maksimalne trajne snage trošila. Ekonomske značajke sunčeve energije. Analiza isplativosti. (Ishod I7)																																																							
Vrste izvođenja nastave		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava			☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo:																																																		
Obveze studenata																																																							
• Prisutnost nastavi sukladno Pravilniku o studiranju.																																																							
Praćenje rada studenata																																																							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad																																																	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje																																																	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X																																																
Portfolio																																																							
Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu																																																							
Kontinuirana provjera: <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Kolokvij</th> <th>Obrana projektnog zadatka</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">SIU1</td> <td>I1</td> <td>15%</td> <td></td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>15%</td> <td></td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td></td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td></td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td>10%</td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td></td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>I7</td> <td></td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>40%</td> <td>60%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>								SIU	Ishodi	Kolokvij	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max	SIU1	I1	15%		7,5%	15%	I2	15%		7,5%	15%	I3		10%	5%	10%	I4		10%	5%	10%	I5	10%		5%	10%	I6		25%	12,5%	25%	I7		15%	7,5%	15%		Ukupno	40%	60%	50%	100%
SIU	Ishodi	Kolokvij	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max																																																		
SIU1	I1	15%		7,5%	15%																																																		
	I2	15%		7,5%	15%																																																		
	I3		10%	5%	10%																																																		
	I4		10%	5%	10%																																																		
	I5	10%		5%	10%																																																		
	I6		25%	12,5%	25%																																																		
	I7		15%	7,5%	15%																																																		
	Ukupno	40%	60%	50%	100%																																																		
Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu te ako je na obrani projektnog zadatka ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak																																																							

definiranom pragu. Izrada projektnog zadatka rada obavezna je, a zadaci projektnog zadatka mogu biti vezani uz bilo koji ishod učenja ili kombinaciju ishoda učenja predmeta. Projektnom zadatku student pristupa ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za ishod učenja. Ovisno o realizaciji projektnog zadatka student će ostvariti bodove. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu i ako je na projektnom zadatku ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za projektni zadatak. Ukoliko student na projektnom zadatku ne ostvari broj bodova koji je definiran pragom, pao je ispit te na ispitnom roku dolazi polagati samo projektni zadatak. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	15%		7,5%	15%
	I2	15%		7,5%	15%
	I3		10%	5%	10%
	I4		10%	5%	10%
	I5	10%		5%	10%
	I6		25%	12,5%	25%
	I7		15%	7,5%	15%
	Ukupno	40%	60%	50%	100%

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu te ako je na obrani projektnog zadatka ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Izrada projektnog zadatka rada obavezna je, a zadaci projektnog zadatka mogu biti vezani uz bilo koji ishod učenja ili kombinaciju ishoda učenja predmeta. Projektnom zadatku student pristupa ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za ishod učenja. Ovisno o realizaciji projektnog zadatka student će ostvariti bodove. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu i ako je na projektnom zadatku ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za projektni zadatak. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ocjenjivanje kolegija:

Temeljem sume svih ostvarenih bodova na kolegiju, ocjena se definira sukladno sljedećoj tablici:

Raspon bodova	Ocjena ispita
0,00 – 49,99	nedovoljan (1)
50,00 – 59,99	dovoljan (2)
60,00 – 74,99	dobar (3)
75,00 – 89,99	vrlo dobar (4)
90,00 – 100,00	izvrstan (5)

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Fotonaponski otočni sustavni – praktični priručnik	10	30
Hedl, Elizabeth: Prezentacije i upute s predavanja (Merlin)	online	30

Dopunska literatura

Majdandžić, Ljubomir: Solarni sustavi, Graphis d.o.o., Zagreb, 2010.

Labudović, Boris: Obnovljivi izvori energije, Energetika marketing, Zagreb, 2002

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje studentskih anketa i evaluacija podataka prema rezultatima Povjerenstva za provođenje studentske ankete.

Analiza indikatora kvalitete koja analizira studiranje studenata, prolaznost na ispitima, zaposlenost završenih studenata i druge pokazatelje kvalitete.

Redovito ažuriranje i osuvremenjivanje kolegija.