

OPĆE INFORMACIJE									
Nositelj kolegija		Goran Benkek, pred							
Naziv kolegija		Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja							
Studijski program		Stručni prijediplomski studij Mehatronika							
Status kolegija		Izboran							
Godina		3.	Semestar		5.				
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave		ECTS koeficijent opterećenja studenata		4					
		Broj sati (P+V+S)		15 + 30 + 0		P	V		S
				15	0	30	0		
OPIS KOLEGIJA									
Ciljevi kolegija									
Stjecanje temeljna znanja o projektiranju i proizvodnji elektroničkih uređaja									
Uvjeti za upis kolegija									
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.									
Očekivani ishodi učenja za kolegij									
Skupovi ishoda učenja			Ishodi učenja						
SIU1	Osnove projektiranja i proizvodnje elektroničkih uređaja (4 ECTS-a)		I1	Odabrati komponente i/ili sklopove elektroničkog uređaja vodeći računa o zahtjevima elektroničkog uređaja					
			I2	Izraditi shemu i elektroničku dokumentaciju uređaja					
			I3	Kreirati nedostajuće komponente iz biblioteke					
			I4	Dizajnirati tiskanu pločicu vodeći računa o zahtjevima elektroničkog uređaja					
			I5	Pripremiti dokumentaciju za proizvodnju i lemljenje tiskane pločice					
			I6	Proizvesti jednostavan elektronički uređaj					
Sadržaj kolegija									
1. Uvod u projektiranje i proizvodnju elektroničkih uređaja (Ishod I1) Tehnologije primijenjene u proizvodnji elemenata, sklopova i uređaja u elektrotehnici, tehnologija klasične montaže (THT), tehnologija površinske montaže (SMT). 2. Elektroničke komponente (Ishod I1, I2) Elektroničke komponente za klasičnu i površinsku montažu, kućišta i izvedbe komponenata, IC kućišta za klasičnu i površinsku montažu, pakiranja komponenata. 3. Izrada sheme i elektroničke dokumentacije uređaja (Ishod 2) Izrade elektroničke sheme u CAD alatu, dokumentiranje sheme, razdvajanje sheme na funkcionalne blokove. 4. Kreiranje nedostajuće komponente (Ishod 3) Kreirati simbol i otisak komponente koja se ne nalazi u biblioteci ili bazi CAD alata. 5. Dizajn tiskane pločice (Ishod I4) Dizajn tiskanih pločica, tehnološki koraci proizvodnje tiskanih pločica, smjernice za kvalitetan dizajn, dizajn za proizvodnju i robustan dizajn. Tiskane pločice mješovite tehnologije (THT i SMT), aspekti važni za SMT dizajn. Upotreba biblioteka, dodavanje komponenata, međusobno povezivanje komponenata									

Postavljanje komponenata na tiskanu pločicu, postavljanje bakrenih površina (područja zabrana, spajanja signalnih vodova, uzemljenja i poligoni).

6. Postavljanje i lemljenje elektroničkih komponenti (Ishod I4)

Tehnologija THT, lemní val, površinska montaža, lemná pasta, tehnologije lemljenja, pogreške prilikom lemljenja, ispitivanje gotovih pločica s komponentama.

7. Priprema dokumentacije za proizvodnju (Ishod I5)

Generiranje grafičkih datoteka, uporaba CAM modela, generiranje izlaznih datoteka za proizvodnju tiskanih pločica, kreiranje nacrtá tiskane pločice na osnovu dizajna, generiranje popisa komponenata.

8. Tehnologija tiskanih veza (Ishod I6)

Podloge(supstrati), jednostrane tiskane pločica, dvostrane tiskane pločica s metaliziranim, specijalne tiskane pločice, zaštitne prevlake.

9. Osnovni procesi proizvodnje tiskane pločice (Ishod I6)

Fotolitografija, sitotisak, jetkanje, metalizacija, postupci ostvarivanja mehaničkih i električkih spojeva.

Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci
	☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
	☐ vježbe	☒ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo: obrnuta učionica

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 8 od 10 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 7 od 10 laboratorijskih vježbi.
- Izrada projektnog zadatka

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	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:

SIU	Ishodi	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	20%	10%	20%
	I2	20%	10%	20%
	I3	20%	10%	20%
	I4	20%	10%	20%
	I5	10%	5%	10%
	I6	10%	5%	10%
	Ukupno	100%	50%	100%

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno. Temu projektnog zadatka student dogovara s nositeljem kolegija. Projekt se odnosi na projektiranje i izradu jednostavnog elektroničkog uređaja. Student je obavezan odabrati komponente i sklopove te vodeći računa

o zahtjevima elektroničkog uređaja izraditi elektroničku shemu i dizajn tiskane pločice. Pripremiti dokumentaciju za proizvodnju i proizvesti jednostavan elektronički uređaj. Neovisno o odabranom projektu, student je dužan izraditi i biblioteku komponente prema zadatku nositelja kolegija. Student je prošao kolegij ako je na obrani projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod učenja. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	20%	10%	20%
	I2	20%	10%	20%
	I3	20%	10%	20%
	I4	20%	10%	20%
	I5	10%	5%	10%
	I6	10%	5%	10%
	Ukupno	100%	50%	100%

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno. Temu projektnog zadatka student dogovara s nositeljem kolegija. Projekt se odnosi na projektiranje i izradu jednostavnog elektroničkog uređaja. Student je obavezan odabrati komponente i sklopove te vodeći računa o zahtjevima elektroničkog uređaja izraditi elektroničku shemu i dizajn tiskane pločice. Pripremiti dokumentaciju za proizvodnju i proizvesti jednostavan elektronički uređaj. Neovisno o odabranom projektu, student je dužan izraditi i biblioteku komponente prema zadatku nositelja kolegija. Student je prošao kolegij ako je na obrani projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod učenja. 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
Benkek, Goran: "Prezentacija predavanja i skripta za laboratorijske vježbe – Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja ", Veleučilište u Bjelovaru	online	30

Dopunska literatura

Coombs, Clyde: Printed Circuits Handbook, 2007
 Williams, Tim: The Circuit Designer's Companion, 2013
 Bogatin, Eric: Signal and Power Integrity, 2009

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.