IZVEDBENI PLAN STUDIJA

ZA AKADEMSKU 2026./2027. GODINU

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ

MEHATRONIKA

KLASA:	602-04/26-07/14
URBROJ:	2103-1-21-08-26-7
Datum:	24. rujna 2026.
Redni broj revizije dokumenta:	-
Dokument pripremio:	Goran Benkek, pred.
Odobrio:	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.
Usvojio:	Vijeće veleučilišta
Broj stranica:	142
Prethodni dokumenti:	-

Bjelovar, 24. rujna 2026.

SADRŽAJ

Uvod 3
1. Akademski kalendar za 2026./2027. godinu Veleučilišta u Bjelovaru 3
Ispitni rokovi 3
Raspored nastave 3
2. Jezik i mjesto izvođenja nastave na Veleučilištu u Bjelovaru 4
Jezik izvođenja nastave na Veleučilištu u Bjelovaru. 4
Prostorije Veleučilišta u Bjelovaru 4
3. Popis kolegija s nastavnim oblicima na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika 5
4. Povjeravanju nastave na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika 8
Nastavnici i suradnici koji će izvoditi nastavu na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika 8
Povjeravanje nastave prema kolegijima, nastavnim oblicima i broju grupa na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika 9
5. Popis programa sa satnicom, nastavnim oblicima, načinom polaganja ispita i popisom literature na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika 12
6. Konzultacije nastavnika na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika 139
7. Stručna praksa na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika 140
8. Mentorski rad sa studentima na Veleučilištu u Bjelovaru 141

Uvod

Izvedbeni plan studija izrađen je sukladno članku 71. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (Narodne novine broj 119/2022) i članka 31. Statuta Veleučilišta u Bjelovaru.

Izvedbenim planom studija utvrđuju se podaci o:

1. popis obveznih i izbornih kolegija s naznačenim nastavnicima i suradnicima
2. oblici nastave
3. jezik izvođenja nastave
4. mjesta izvođenja nastave
5. početak i završetak te satnica izvođenja nastave
6. način polaganja ispita i ostvarivanja studijskih obveza
7. ispitni rokovi
8. popis ispitne literature
9. ostale važne obavijesti o izvođenju nastave.

1. Akademski kalendar za 2026./2027. godinu Veleučilišta u Bjelovaru

Akademski kalendar nastave za 2026./2027. godinu Veleučilišta u Bjelovaru objavljen je na stranici: https://vub.hr/akademski-kalendar/.

Ispitni rokovi

Ukupno šest redovitih ispitnih rokova definirani su akademskim kalendarom nastave za 2026./2027. godinu Veleučilišta u Bjelovaru koji je objavljen na stranici: https://vub.hr/akademski-kalendar/

Termini ispitnih rokova dostupni su putem poveznice: https://vub.hr/ispitni-rokovi

Raspored nastave

Raspored nastave dostupan je putem poveznice: https://vub.hr/raspored/

2. Jezik i mjesto izvođenja nastave na Veleučilištu u Bjelovaru

Jezik izvođenja nastave na Veleučilištu u Bjelovaru.

Jezik izvođenja nastave na Veleučilištu u Bjelovaru jest hrvatski jezik.

Prostorije Veleučilišta u Bjelovaru

Identifikacija zgrade	Redni broj ili naziv predavaonice	Površina u m^2	Broj sjedećih mjesta za studente
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 1	138,65	114
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 2	58,60	30
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 3	125,73	97
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 4	87,31	101
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 5 Laboratorij za programsko inženjerstvo	68,55	30
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 6	124,98	92
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 7 Laboratorij za IT	60,23	30
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 8	83,56	48
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 9 Praktikum sestrinskih vještina	86,42	22
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 10	86,42	60
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 11 Laboratorij za automatizaciju i virtualnu instrumentaciju	68,91	16
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana 12	65,00	36
Zgrada 2, A.B.Šimića 1	Dvorana gradske vijećnice	133,67	97
Zgrada 1, Trg E.Kvaternika 4	Vijećnica Veleučilišta u Bjelovaru	47,87	25
Zgrada 1, Trg E.Kvaternika 4	Dvorana 1 Laboratorij za proizvodno strojarstvo i robotiku	63,99	18
Zgrada 1, Trg E.Kvaternika 4	Dvorana 2 Laboratorij za elektroniku, mjerenja i procesna računala	56,81	18

3. Popis kolegija s nastavnim oblicima na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika

POPIS KOLEGIJA						
Godina studija: 1.						
Semestar: 1.						
KOLEGIJ	**NOSITELJ**	**P**	**V**	**S**	**ECTS**	**STATUS**
Matematika 1	Ivana Marušić, v. pred. dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	30	30	0	5	O
Osnove inženjerskih proračuna	Ivana Marušić, v. pred. dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	0	30	0	2	O
Osnove elektrotehnike	Tihomir Glatki, pred.	30	45	0	6	O
Senzori	Slavko Majstorović, naslovni pred.	30	30	0	5	O
Tehnička dokumentacija mehatroničkog sustava	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud. Tihomir Glatki, pred.	30	30	0	5	O
Osnove programskog jezika Python	Ivan Sekovanić, v. pred.	15	30	0	4	O
Komunikacijske vještine	mr. sc. Tatjana Badrov, v. pred.	15	30	0	3	O
Semestar: 2.						
Matematika 2	Ivana Marušić, v. pred. dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	30	45	0	5	O
Osnove mehanike 1	Božidar Hršak, naslovni v.pred.	30	45	0	6	O
Virtualno modeliranje i simuliranje	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	20	40	0	5	O
Elektroničke komponente i sklopovi	Goran Benkek, pred.	30	30	0	5	O
Osnove programskog jezika C	mr. sc. Andrija Petrović, pred.	30	30	0	5	O
Primjena alata u uredskom poslovanju	Tihomir Glatki, pred.	15	30	0	4	O

POPIS KOLEGIJA						
Godina studija: 2.						
Semestar: 3.						
KOLEGIJ	**NOSITELJ**	**P**	**V**	**S**	**ECTS**	**STATUS**
Osnove mehanike 2	Božidar Hršak, naslovni v. pred.	30	45	0	6	O
Osnove digitalne logike	Goran Benkek, pred.	30	30	0	6	O
Elektromehanički i elektronički pretvarači	Goran Benkek, pred.	20	25	0	4	O
Aditivne tehnologije	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	15	30	0	4	O
Elementi strojeva	Božidar Hršak, naslovni v. pred.	15	25	0	3	O
Osnove signala i sustava	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	15	20	0	3	O
Tehnički engleski jezik	Marina Pejić, naslovni pred.	30	30	0	4	O
Semestar: 4.						
Tehnički materijali i proizvodni postupci	dr. sc. Stjepan Golubić, naslovni prof. struč. stud	45	30	0	6	O
Mikroupravljači	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	15	40	0	5	O
Osnove mehanizama	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	15	30	0	4	O
Održavanje mehatroničkih sustava	Tihomir Glatki, pred.	30	15	0	4	O
Upravljanje kvalitetom	Tihomir Glatki, pred.	15	15	0	3	O
Poslovno planiranje	Adela Zobundžija, naslovni pred.	15	15	15	4	O
Poslovni engleski jezik	Marina Pejić, naslovni pred.	30	30	0	4	O

POPIS KOLEGIJA						
Godina studija: 3.						
Semestar: 5.						
KOLEGIJ	**NOSITELJ**	**P**	**V**	**S**	**ECTS**	**STATUS**
Osnove automatizacije	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	30	30	0	6	O
Pneumatika i hidraulika	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	30	30	0	5	O
Primijenjena robotika	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	30	30	0	5	O
Internet stvari	Dario Vidić, naslovni v. pred	15	45	0	5	O
Projekt	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud. dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud. Goran Benkek, pred. Tihomir Glatki, pred.	0	0	150	5	O
Osnove poduzetništva	Adela Zobundžija, naslovni pred.	30	15	0	4	I
Uvod u umjetnu inteligenciju	Krešimir Markota, pred.	15	30	0	4	I
Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja	Goran Benkek, pred	15	30	0	4	I
Semestar: 6.						
Automatsko upravljanje	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	30	30	0	6	O
Stručna praksa	Goran Benkek, pred.	0	180	0	6	O
Završni rad	-	0	0	300	10	O
Računalni vid	Krešimir Markota, pred.	20	25	0	4	I
Automatizacija strojeva i uređaja	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	15	30	0	4	I
Projektiranje fotonaponskih sustava	dr. sc. Elizabeth Hedl, naslovni v. pred.	15	30	0	4	I

4. Povjeravanju nastave na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika

Nastavnici i suradnici koji će izvoditi nastavu na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika

Na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika izvođenje nastave u akademskoj 2026./2027. godini povjerava se stalno zaposlenim nastavnicima i vanjskim suradnicima:

Redni broj	**Ime i prezime nastavnika** (s akademskim i nastavnim zvanjem)	**Status** (zaposlenik/vanjski suradnik)
1.	Ivana Marušić, v.pred.	zaposlenica
2.	Goran Benkek, pred.	zaposlenik
3.	Ivan Sekovanić, v. pred.	zaposlenik
4.	mr.sc. Tatjana Badrov, v.pred.	zaposlenica
5.	dr.sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	zaposlenik
6.	dr.sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	zaposlenik
7.	Tihomir Glatki, pred.	zaposlenik
8.	mr. sc. Andrija Petrović, pred.	zaposlenik
9.	Krešimir Markota, pred.	zaposlenik
10.	Adela Zobundžija, naslovni pred.	vanjska suradnica
11.	Dario Vidić, naslovni v. pred.	vanjski suradnik
12.	dr.sc. Elizabeth Hedl, naslovni v. pred.	vanjska suradnica
13.	dr.sc. Stjepan Golubić, naslovni prof. struč. stud.	vanjski suradnik
14.	Vojislav Kranželić, naslovni asistent	vanjski suradnik
15.	Božidar Hršak, naslovni v.pred.	vanjski suradnik
16.	Slavko Majstorović, naslovni pred.	vanjski suradnik
17	Marina Pejić, naslovni pred.	Vanjska suradnica

Povjeravanje nastave prema kolegijima, nastavnim oblicima i broju grupa na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA - PRVI SEMESTAR 2026./2027.										
Naziv kolegija	Izvođač nastave	Broj nastavnih sati					Broj grupa			
		P	S	Vježbe			P	S	AV	LV
				Σ	AV	LV				
Matematika 1	Vojislav Kranželić, naslovni asistent	30		30	30		1*		1*	
Osnove inženjerskih proračuna	Vojislav Kranželić, naslovni asistent			30	30				1*	
Osnove elektrotehnike	Tihomir Glatki, pred.	30		45	30	15	1		1	2
Senzori	Slavko Majstorović, naslovni pred.	30		12	12		1		1	
	Tihomir Glatki, pred.			18		18				2
Tehnička dokumentacija mehatroničkog sustava	dr.sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	15		15		15	1			1
	Tihomir Glatki, pred.	15		15		15	1			1
Osnove programskog jezika Python	Ivan Sekovanić, v. pred.	15		30		30	1*			1
Komunikacijske vještine	mr.sc. Tatjana Badrov, v.pred.	15		30	30		1*		1*	

*predavanja i/ili vježbe se izvode u jednoj grupi (svi studenti Mehatronike i Računarstva)

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA - DRUGI SEMESTAR 2026./2027.										
Naziv kolegija	Izvođač nastave	Broj nastavnih sati					Broj grupa			
		P	S	Vježbe			P	S	AV	LV
				Σ	AV	LV				
Matematika 2	Vojislav Kranželić, naslovni asistent	30		45	45		1*		1*	
Osnove mehanike 1	Božidar Hršak, naslovni v. pred.	30		45	45		1		1	
Virtualno modeliranje i simuliranje	dr.sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	20		40		40	1			1
Elektroničke komponente i sklopovi	Goran Benkek, pred.	30		30	16	14	1		1	2
Osnove programskog jezika C	mr. sc. Andrija Petrović, pred.	30		30		30	1			1
Primjena alata u uredskom poslovanju	Tihomir Glatki, pred.	15		30		30	1*			1

*predavanja i/ili vježbe se izvode u jednoj grupi (svi studenti Mehatronike i Računarstva)

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA - TREĆI SEMESTAR 2026./2027.										
Naziv kolegija	Izvođač nastave	Broj nastavnih sati					Broj grupa			
		P	S	Vježbe			P	S	AV	LV
				Σ	AV	LV				
Osnove mehanike 2	Božidar Hršak, naslovni v.pred.	30		45	45		1		1	
Osnove digitalne logike	Goran Benkek, pred.	30		30	16	14	1*		1*	1
Elektromehanički i elektronički pretvarači	Goran Benkek, pred.	20		25	10	15	1		1	1
Aditivne tehnologije	dr.sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	15		30		30	1			1
Elementi strojeva	Božidar Hršak, naslovni v.pred.	15		25	15	10	1		1	1
Osnove signala i sustava	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	15		20	20		1		1	
Tehnički engleski jezik	Marina Pejić, naslovni pred.	30		30	30		1*		1*	

*predavanja i/ili vježbe se izvode u jednoj grupi (svi studenti Mehatronike i Računarstva)

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA - ČETVRTI SEMESTAR 2026./2027.										
Naziv kolegija	Izvođač nastave	Broj nastavnih sati					Broj grupa			
		P	S	Vježbe			P	S	AV	LV
				Σ	AV	LV				
Tehnički materijali i proizvodni postupci	dr.sc. Stjepan Golubić, naslovni prof. struč. stud.	45		30	30		1		1	
Mikroupravljači	dr.sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	15		10	10		1*		1*	
	Goran Benkek, pred.			30		30				1
Osnove mehanizama	dr.sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	15		30		30	1			1
Održavanje mehatroničkih sustava	Tihomir Glatki, pred.	30		15	15		1		1	
Upravljanje kvalitetom	Tihomir Glatki, pred.	15		15	15		1		1	
Poslovno planiranje	Adela Zobundžija, naslovni pred.	15	15	15	15		1*	1*	1*	
Poslovni engleski jezik	Marina Pejić, naslovni pred..	30		30	30		1*		1*	

*predavanja i/ili vježbe se izvode u jednoj grupi (svi studenti Mehatronike i Računarstva)

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA - PETI SEMESTAR 2026./2027.										
Naziv kolegija	Izvođač nastave	Broj nastavnih sati					Broj grupa			
		P	S	Vježbe			P	S	AV	LV
				Σ	AV	LV				
Osnove automatizacije	dr.sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	30		30	0	30	**1**			1
Pneumatika i hidraulika	dr.sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	30		30	10	20	1		1	1
Primijenjena robotika	dr.sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.	30		30		30	1			1
Internet stvari	Dario Vidić, naslovni v. pred.	15		45		45	1*			1
Projekt	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.		15					1		
	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.		15					1		
	Goran Benkek, pred.		15					1		
	Tihomir Glatki, pred.		15					1		
Osnove poduzetništva	Adela Zobundžija, naslovni pred.	30		15	15		1*		1*	
Uvod u umjetnu inteligenciju	Krešimir Markota, pred.	15		30		30	1*			1
Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja	Goran Benkek, pred.	15		30		30	1*			1

*predavanja i/ili vježbe se izvode u jednoj grupi (svi studenti Mehatronike i Računarstva)

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA - ŠESTI SEMESTAR 2026./2027.										
Naziv kolegija	Izvođač nastave	Broj nastavnih sati					Broj grupa			
		P	S	Vježbe			P	S	AV	LV
				Σ	AV	LV				
Automatsko upravljanje	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	30		30	24	6	1		1	1
Stručna praksa	Goran Benkek, pred.		10					1		
Završni rad	mentor									
Automatizacija strojeva i uređaja	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.	15		30		30	1			1
Projektiranje fotonaponskih sustava	dr.sc. Elizabeth Hedl, naslovni pred.	15		30	15	15	1		1	1
Računalni vid	Krešimir Markota, pred.	20		25		25	1*			1*

*predavanja i/ili vježbe se izvode u jednoj grupi (svi studenti Mehatronike i Računarstva)

5. Popis programa sa satnicom, nastavnim oblicima, načinom polaganja ispita i popisom literature na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">Ivana Marušić, v. pred.
dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Matematika 1</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>1.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="6">5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>30</td><td>30</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Cilj kolegija jest ovladati funkcijama realne varijable, nizovima , redovima, linearnom algebrom i osnovama vektorskog prostora s primjenom na linearne operatore u ravnini i prostoru.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU1</td><td rowspan="5">Funkcije realne varijable, nizovi i redovi</td><td>I1</td><td colspan="5">Opisati elementarne realne funkcije realne varijable, nabrojati njihova svojstva i skicirati njihove grafove.</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Upotrebljavati elementarne funkcije i njihova svojstva pri rješavanju jednostavnih realnih problema.</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Riješiti matematički problem iz područja nizova, limesa nizova i redova.</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Primijeniti nizove i redove u rješavanju problema iz područja primjene.</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Primijeniti limes funkcije u ispitivanju neprekidnosti funkcije.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU2</td><td rowspan="2">Uvod u linearnu algebru</td><td>I6</td><td colspan="5">Provoditi osnovne operacije nad matricama i vektorima te primijeniti matrični i vektorski račun u rješavanju sustava linearnih jednadžbi</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="5">Računati determinante te primijeniti svojstva determinanti u rješavanju problema iz linearne algebre</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU3</td><td rowspan="2">Osnove vektorskih prostora s primjenom na linearne operatore u ravnini i prostoru</td><td>I8</td><td colspan="5">Definirati vektorski prostor i navesti primjere vektorskih prostora ili objekata u vektorskim prostorima</td></tr>
<tr><td>I9</td><td colspan="5">Definirati linearni operator i primijeniti linearne operatore na operacijama transformacija u ravnini i prostoru</td></tr>
</table>

Sadržaj kolegija

1. Skupovi (Ishod I1)
Pojam skupa. Podskup. Jednakost skupova. Kardinalni broj skupa. Operacije sa skupovima.
2. Funkcije realne varijable (Ishod I1, I2)
Pojam funkcije. Jednakost funkcija. Način zadavanja funkcije. Svojstva funkcija. Elementarne funkcije, njihova svojstva i grafovi. Kompozicija funkcija. Inverzna funkcija i područje definicije. Arkus funkcije.
3. Nizovi i redovi (Ishod I3, I4)
Pojam niza. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Svojstva nizova. Redovi. Limes niza i reda. Neki važni limesi.
4. Granična vrijednost i neprekidnost funkcije (Ishod I5)
Limes funkcije. Granična vrijednost funkcije. Neprekidnost funkcije. Asimptote.
5. Linearna algebra (Ishod I6, I7)
Definicija i specijalni oblici matrica. Osnovne operacije s matricama. Matrični polinom. Množenje matrica. Komutativnost matrica. Sustav linearnih jednadžbi. Rang matrice. Determinanta matrice. Svojstva determinante. Sarrusovo pravilo. Laplaceov razvoj determinante n-tog reda. Regularna matrica. Računanje inverzne matrice Gauss - Jordanovom metodom. Računanje inverzne matrice pomoću determinante. Cramerovo pravilo. Matrična jednadžba.
6. Vektorska algebra (Ishod I8, I9)
Koordinatni sustav u prostoru. Skalarni produkt. Vektorski produkt. Linearna kombinacija vektora. Površina i visina trokuta. Površina paralelograma. Mješoviti produkt. Volumen i visina paralelopipeda. Volumen tetraedra.

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

Obveze studenata

- Pohađanje predavanja i auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Prag	Max
SIU1	I1	10%			5%	**10%**
	I2	10%			5%	**10%**
	I3	8%			4%	**8%**

	I4	6%			3%	**6%**
	I5	6%			3%	**6%**
SIU2	I6		20%		10%	**20%**
	I7		20%		10%	**20%**
SIU3	I8			10%	5%	**10%**
	I9			10%	5%	**10%**
	Ukupno	**40%**	**40%**	**20%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi. Ishode učenja koje student/ica ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	10%	5%	**10%**
	I2	10%	5%	**10%**
	I3	8%	4%	**8%**
	I4	6%	3%	**6%**
	I5	6%	3%	**6%**
SIU2	I6	20%	10%	**20%**
	I7	20%	10%	**20%**
SIU3	I8	10%	5%	**10%**
	I9	10%	5%	**10%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Tomić, Milorad: Matematika 1, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009.	9	30
Marušić, Ivana: "Prezentacija predavanja i vježbi – Matematika 1", Veleučilište u Bjelovaru,	online	30

Dopunska literatura
Tomić, Milorad: Matematika 2, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009. Pavlovič Demidović, Boris, i drugi: "Zadaci i riješeni primjeri iz Matematičke analize za tehnička fakultete", Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.
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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">Ivana Marušić, v. pred.
dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Osnove inženjerskih proračuna</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>1.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">2</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">0 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>30</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Cilj kolegija jest stvoriti jednake preduvjete kod studenata za slušanje više matematike.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU1</td><td rowspan="5">Osnove inženjerskog proračuna</td><td>I1</td><td colspan="5">Izračunati vrijednosti složenih matematičkih izraza ili fizikalnih zakona</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Primijeniti elementarnu matematiku, geometriju i trigonometriju u inženjerskom proračunu</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Preračunavati osnovne i izvedene fizikalne jedinice</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Odrediti parametre pravca metodom najmanjih kvadrata</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Interpretirati grafove funkcija koji se pojavljuju u inženjerskoj praksi</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">1. Potencije, algebarski izrazi, korijeni (Ishod I1)</td></tr>
</table>

Primjena potencija. Primjena algebarskih izraza. Jednadžbe. Funkcije. Polinomi i racionalne funkcije. Korijeni.

2.Uređaj na skupu realnih brojeva (Ishod I1)

Intervali. Nejednadžbe. Apsolutna vrijednost realnog broja.

3. Koordinatni sustav u ravnini (Ishod I1)

Udaljenost točaka u ravnini. Polovište dužine. Sustav linearnih jednadžbi. Pravac. Graf funkcije.

4. Geometrija (Ishod I1, I2)

Točke, pravci i ravnine. Kut. Trokut. Trapez. Jednakokračan trapez. Paralelogram. Romb. Pravokutnik. Kvadrat. Kružnica. Krug. Opseg i površina.

5. Trigonometrija (Ishod I1, I2)

Trigonometrija pravokutnog trokuta. Definicije trigonometrijskih funkcija. Svojstva trigonometrijskih funkcija. Primjena trigonometrijskih funkcija.

6. Izračunavanje složenih matematičkih izraza i fizikalnih zakona (I2)

7. Fizikalne veličine i jedinice. (Ishod I3)

Osnovne SI jedinice. Dopunske SI jedinice. Izvedene SI jedinice s posebnim imenom. Dopuštene jedinice izvan SI. Prefiksi SI jedinica. Preračunavanje fizikalnih jedinica.

8. Metoda najmanjih kvadrata (Ishod 4)

9. Interpretirati grafove funkcija koji se pojavljuju u inženjerskoj praksi (Ishod I5)

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

Obveze studenata

- Pohađanje auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij	Prag	Max
SIU1	I1	26%	13%	**26%**
	I2	26%	13%	**26%**
	I3	16%	8%	**16%**
	I4	16%	8%	**16%**
	I5	16%	8%	**16%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi. Ishode učenja koje student/ica ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Kolokvij	Prag	Max
SIU1	I1	26%	13%	**26%**
	I2	26%	13%	**26%**
	I3	16%	8%	**16%**
	I4	16%	8%	**16%**
	I5	16%	8%	**16%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Pisačić, Katarina: "Osnove inženjerskog proračuna", Sveučilište Sjever, Varaždin,2014. dostrupno na: http://unin.hr/~kpisacic/PA1_vjezbe.pdf	online	30
Marušić, Ivana: "Osnove inženjerskih proračuna", Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2021. Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.	online	30

Dopunska literatura

Bronštejn, Ilja Nikolajevič; Semendjajev, Konstantin Adolfovič: "Matematički priručnik za inženjere i studente", Tehnička knjiga, Zagreb, 1964.

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.

<table>
<tr><td colspan="10">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="9">Tihomir Glatki, pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="9">Osnove elektrotehnike</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="9">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="9">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td colspan="3">1.</td><td>Semestar</td><td colspan="5">1.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="7">6</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 45 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>30</td><td>30</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="10">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="10">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="10">Upoznati studente s analizom osnovnih elektromagnetskih pojava i električnih krugova te rješavanjem problema iz elektrotehnike temeljenih na istosmjernim, izmjeničnim i trofaznim strujnim krugovima.</td></tr>
<tr><td colspan="10">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="10">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="10">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="8">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU1</td><td rowspan="5">Osnove elektrostatike i električnih krugova istosmjerne struje (3 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="7">Analizirati osnovne elektrostatske pojave</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="7">Izračunati struju, napon, snagu i energiju u jednostavnom električnom krugu istosmjerne struje</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="7">Dizajnirati jednostavan električni krug istosmjerne struje s osnovnim komponentama strujnoga kruga</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="7">Analizirati električne krugove istosmjerne struje koristeći temeljne metode za analizu strujnih krugova</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="7">Analizirati prijelazne pojave kod mreža koje se sastoje od R, L i C elemenata te izvora istosmjernog napona</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU2</td><td rowspan="5">Osnove elektromagnetizma i električnih krugova izmjenične struje (3 ECTS-a)</td><td>I6</td><td colspan="7">Analizirati pojave iz područja elektromagnetizma</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="7">Izračunati struju, napon, snagu i energiju u jednostavnom električnom krugu izmjenične struje</td></tr>
<tr><td>I8</td><td colspan="7">Analizirati izmjenične strujne krugove primjenom fazorskog računa</td></tr>
<tr><td>I9</td><td colspan="7">Analizirati napone i struje u mreži koje se sastoje od R, L i C elemenata te izvora izmjeničnog napona</td></tr>
<tr><td>I10</td><td colspan="7">Analizirati spojeve trofaznog sustava</td></tr>
<tr><td colspan="10">Sadržaj kolegija</td></tr>
</table>

1. Uvod u elektrotehniku (Ishod I1)
Pojam elektrotehnike. Osnovni pojmovi o elektricitetu. Atom i električni naboj.
2. Električni naboj i električno polje (Ishod I1)
Coulombov zakon. Statički elektricitet. Električno polje. Električni dipol. Elektriziranje. Električna potencijalna energija. Rad sile električnog polja. Električni potencijal. Ekvipotencijalne plohe. Napon u električnom polju. Materija u električnom polju. Osnovno o električnom kapacitetu.

2. Osnovni pojmovi i elementi strujnih krugova (Ishod I2)
Električni vodiči. Jakost električne struje, gustoća struje, električni otpor i vodljivost. Gibanje naboja. Učinci električne struje. Ohmov zakon. Energija i snaga. Koeficijent korisnosti. Ovisnost otpora o temperaturi. Spajanje otpora, serijski, paralelni i mješoviti spoj. Uvod u Kirchhoff-ove zakone. Spojevi i vrste kondenzatora. Serijski, paralelni i mješoviti spoj kondenzatora. Primjena kondenzatora.
3. Dizajniranje jednostavnih električnih krugova istosmjerne struje s osnovnim komponentama strujnoga kruga (Ishod I3)
Osnovni elementi strujnih krugova i osnove električnih mjerenja. Istosmjerni i izmjenični izvori. Strujni i naponski izvori.
4. Strujni krugovi istosmjerne struje i spojevi kondenzatora (Ishod I4)
Pojam električne mreže, metode rješavanja. Mosni spoj, spoj otpora u trokut i zvijezdu. Metoda K.Z., metoda konturnih struja, metoda superpozicije, metoda potencijala čvorova. Thevenin-ov teorem. Nortonov teorem. Millmanov teorem**.**
5. Prijelazne pojave (Ishod 5)
Uvod u prijelazne pojave. Zakoni komutacije i početni uvjeti. RC i RL spojevi. RLC spojevi. LC krug. Električne oscilacije.
6. Elektromagnetizam (Ishod I6)
Magnetsko polje, magnetski tok, magnetska indukcija. Lorentzova sila. Sila na vodič protjecan strujom, sila između dva magenta, sila između dva ravna paralelna i duga strujna vodiča. Feromagnetizam, dijamagnetizam, paramagnetizam, krivulja magnetiziranja, petlja histereze. Elektromagnetska indukcija, Faradayjev zakon. Vrtložne struje, samoindukcija i međuindukcija, induktivitet i međuinduktivitet.
7. Izmjenična struja (Ishod I7)
Osnovni pojmovi izmjenične struje, trenutna, efektivna i srednja vrijednost, frekvencija. Omski i reaktivni otpori. Pojam impedancije i admitancije, fazni kut.
8. Kompleksna analiza izmjeničnih mreža (Ishod I8)
Pojam fazora i operacije s fazorima. Snaga izmjenične struje. Kompenzacija jalove energije. Dozvoljeni tok struje kroz organizam i sigurnost u radu sa strujom.
9. Serijski i paralelni spoj RLC komponenti (Ishod I9)
Rezonancija. Naponska i strujna rezonancija.
10. Trofazni sustav i osnove električnih instalacija (Ishod I10)
Uvod u višefazni sustav. Trofazni sustav. Spojevi trofaznog sustava: zvijezda i trokut. Pojam faznih i linijskih napona. Simetrično opterećenje zvijezda spoj (bez i sa nul vodičem). Nesimetrično opterećenje zvijezda (bez i sa nul vodičem. Simetrično opterećenje spoj trokut. Nesimetrično opterećenje spoj trokut. Snaga trofaznog sustava. Mreže i razdjelni sustavi. Uvod u električne instalacije i osnovne komponente električnih instalacija.

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

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 5 od 7 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 4 od 7 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Laboratorijske vježbe	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Prag	Max
SIU1	I1		10 %			5 %	10 %
	I2		5 %			2,5 %	5 %
	I3		5 %			2,5 %	5 %
	I4		10 %			5 %	10 %
	I5			15 %		7,5 %	15 %
SIU2	I6			10 %		5 %	10 %
	I7			5 %		2,5 %	5 %
	I8				10 %	5 %	10 %
	I9				10 %	5 %	10 %
	I10				10 %	5 %	10 %
		10%				5%	10%
	Ukupno	**10%**	**30** %	**30** %	**30** %	**50 %**	**100 %**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na dijelu bodovanja izvan ishoda učenja (laboratorijske vježbe) ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ishode učenja koje student/ica ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi. Tijekom laboratorijskih vježbi studenti pišu kratke testove na kojima je potrebno sakupiti broj bodova koji je veći ili jednak od definiranog praga.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Izvješće laboratorijskih vježbi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1		10 %	5 %	10 %
	I2		5 %	2,5 %	5 %
	I3		5 %	2,5 %	5 %
	I4		10 %	5 %	10 %
	I5		15 %	7,5 %	15 %
SIU2	I6		10 %	5 %	10 %
	I7		5 %	2,5 %	5 %
	I8		10 %	5 %	10 %
	I9		10 %	5 %	10 %
	I10		10 %	5 %	10 %

		10%		5%	10%
	Ukupno	**10%**	**90 %**	**50 %**	**100 %**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na dijelu bodovanja izvan ishoda učenja (laboratorijske vježbe) ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ako student na dijelu bodovanja izvan ishoda učenja ne ostvari postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu, na ispitnom roku dostavlja izvješće koje obuhvaća sve laboratorijske vježbe. 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
Kuzmanović, Branislav: Osnove elektrotehnike 1, Zagreb, Element, 2006.	20	30
Kuzmanović, Branislav: Osnove elektrotehnike 2, Zagreb, Element, 2006.	10	30
Tihomir Glatki: Prezentacije predavanja iz Osnova elektrotehnike, Veleučilište u Bjelovaru, dostupno na sustavu za e-učenje Merlinu	online	30

Dopunska literatura

Stanić, Eugen: Osnove elektrotehnika, Zagreb, Školska knjiga, 2007.
Malešević, Ljubomir: Osnove elektrotehnike II, Split, Studij elektroonike i elektroenergetike, 2018.
Pinter, Viktor: Osnove elektrotehnike, knjiga prva, Zagreb, Tehnička knjiga, 1994.
Pinter, Viktor: Osnove elektrotehnike, knjiga druga, Zagreb, Tehnička knjiga, 1994.

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.

OPĆE INFORMACIJE

<table>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="6">Slavko Majstorović, naslovni pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="6">Senzori</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="6">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="6">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>1.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>30</td><td>12</td><td>18</td><td>0</td></tr>
</table>

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Cilj ovog kolegija je upoznati osnovne koncepte i analizirati princip rada te karakteristike analognih i digitalnih senzora. Kolegij obuhvaća usvajanje osnovnih načina primjere izabranih senzora.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		Ishodi učenja	
SIU1	Princip rada, vrste i karakteristike senzora (2 ECTS-a)	**I1**	Analizirati princip rada i karakteristike analognih senzora
		I2	Analizirati princip rada i karakteristike digitalnih senzora
		I3	Analizirati princip rada i karakteristike senzora prisutnosti s binarnim izlazom
SIU2	Primjena senzora (3 ECTS-a)	**I4**	Provesti postupak kalibracije senzora
		I5	Izračunati vrijednost mjerene fizikalne veličine na temelju izlaza analognih ili digitalnih senzora
		I6	Izabrati odgovarajući senzor za zadanu namjenu
		I7	Povezati senzor s elektroničkim uređajem
		I8	Provesti eksperimentalno mjerenje fizikalne veličine pomoću senzora

Sadržaj kolegija

1. Princip rada, vrste i karakteristike senzora (Ishod 1, Ishod 2, Ishod 3)
   - 1.1. Senzori, signali i sustavi sa senzorima
   - 1.2. Klasifikacije senzora
   - 1.3. Mjerne jedinice i veličine
   - 1.4. Karakteristike senzora – mjerni opseg, točnost, kalibracijske pogreške, nelinearnost, zasićenost, ponovljivost, rezolucija, vrste izlaza, pouzdanost.
   - 1.5. Fizikalni principi rada senzora – magnetizam, kapacitivnost, indukcija, otpor, piezoelektrične pojave, piroelektrične pojave, Hallova pojava, termoelektrične pojave, zvučni valovi, toplina.
   - 1.6. Senzori na principu prijenosa i modulacije svjetla – svjetlo, širenje i rasipanje svjetlosne zrake, geometrijska svojstva, radiometrija, fotometrija, zrcala, leće, karakteristike optičkih senzora, optički vodiči, sustavi zasnovani na optičkim konceptima.
   - 1.7. Senzorska sučelja – modulatori signala, elektronički koncepti i krugovi, uzbudni krugovi, analogno digitalni pretvornici, integrirani krugovi, prijenos podataka, smetnje u prijenosu podataka, baterijska napajanja.
   - 1.8. Senzori za detekciju ljudi i pokreta

1.9. Senzori prisutnosti, pomaka i razine
1.10. Senzori brzine i ubrzanja
1.11. Senzori sile i napetosti
1.12. Senzori tlaka
1.13. Senzori protoka
1.14. Senzori zvuka
1.15. Senzori vlage i vlažnosti
1.16. Senzori za detekciju svjetla i svjetlosnog zračenja
1.17. Senzori ionizirajućeg zračenja
1.18. Senzori temperature
1.19. Kemijski i biološki senzori

2. Primjena senzora (Ishod 4, Ishod 5, Ishod 6, Ishod 7, Ishod 8)
2.1. Postupci kalibracije izabranih senzora
2.2. Postupak izračuna mjernih veličina na temelju podataka prikupljenih odabranim senzorom
2.3. Primjeri sustava i izbora odgovarajućih senzora za namjenu sustava
2.4. Način povezivanja izabranih senzora sa različitim kategorijama sustava
2.5. Eksperimentalno mjerenje fizikalne veličine pomoću senzorskog sustava
2.6. Utjecaj i uporaba umjetne inteligencije te strojnog učenja u senzorskim sustavima
2.7. Senzorski sustavi i tehnologije virtualne, proširene i miješane stvarnosti
2.8. Senzorski sustavi u modernoj automobilskoj industriji
2.9. Senzorski sustavi u industriji zabave – video igre, sustavi za obuku, učenje i pametno održavanje
2.10. Senzorske tehnologije u sustavima baziranim na konceptu Interneta stvari

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 5/6 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 4/6 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Laboratorijske vježbe	Prag	Max
SIU1	I1	12%			6%	**12%**
	I2	16%			8%	**16%**
	I3	12%			6%	**12%**
SIU2	I4		10%		5%	**10%**
	I5		10%		5%	**10%**
	I6		10%		5%	**10%**
	I7		10%		5%	**10%**
	I8			20%	10%	**20%**

	Ukupno	**40%**	**40%**	**20%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na laboratorijskim vježbama ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Izvješće laboratorijskih vježbi	Prag	Max
SIU1	I1	12%			6%	**12%**
	I2	16%			8%	**16%**
	I3	12%			6%	**12%**
SIU2	I4		10%		5%	**10%**
	I5		10%		5%	**10%**
	I6		10%		5%	**10%**
	I7		10%		5%	**10%**
	I8			20%	10%	**20%**
	Ukupno	**40%**	**40%**	**20%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na laboratorijskim vježbama ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ako student na laboratorijskim vježbama ne ostvari postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu, na ispitnom roku dostavlja izvješće koje obuhvaća sve laboratorijske vježbe. 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
Danijel Radočaj: Prezentacije predavanja i materijali za vježbe iz predmeta „Senzori“, dostupno na sustavu za e-učenje Merlin	online	30

Dopunska literatura

Fraden, J. (2016). *Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications.* San Diego, USA: Springer.

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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.
Tihomir Glatki, pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Tehnička dokumentacija mehatroničkog sustava</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td colspan="2">1.</td><td>Semestar</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td>30</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Usvojiti znanja potrebna za razumijevanje i izradu tehničke dokumentacije i znanja potrebna za obavljanje stručnih poslova u domeni struke.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU1</td><td rowspan="3">Sastavni elementi tehničke dokumentacije
(2 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="5">Primijeniti pravila i norme vezane uz tehničko crtanje i tehničko dokumentiranje</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Analizirati sastavne elemente tehničke dokumentacije strojarskog projekta</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Analizirati sastavne elemente tehničke dokumentacije elektrotehničkog projekta</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SIU2</td><td rowspan="4">Tehničko dokumentiranje mehatroničkog sustava
(3 ECTS-a)</td><td>I4</td><td colspan="5">Nacrtati elemente strojeva i uređaja u ortogonalnoj i izometrijskoj projekciji</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Izraditi 2D nacrte dijelova i sklopova primjenom CAD sustava</td></tr>
<tr><td>I6</td><td colspan="5">Izraditi električnu i elektroničku shemu primjenom EDA ili CAD sustava</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="5">Izraditi tehničku dokumentaciju mehatroničkog sustava</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
</table>

Uvod u tehničko crtanje (Ishod I1)
Normizacija i norme: crte, tehničko pismo, formati papira za tehničku dokumentaciju, mjerila, sastavnica, označavanje dokumentacije. Standardi i pravila označavanja kod G-koda.
Dokumentacija u strojarstvu (Ishod I1, I2)
Opisivanje oblika strojnih dijelova ortogonalnom i izometrijskom projekcijom. Korištenje presjeka i preporuke pri predočavanju oblika u tehničkoj dokumentaciji. Pojednostavljenja predočavanja elemenata strojeva. Prostorno predočavanje. Kotiranje. Hrapavost površina i označavanje na dokumentaciji. Tolerancije dimenzija. Tolerancije oblika i položaja. Dosjedi.
Dokumentacija u elektrotehnici (Ishod I3)

Sustav označavanja elemenata. Grafički simboli u crtežima i shemama. Električne sheme (jednopolne, višepolne, montažni pogled. Tehnički opis. Tehničke specifikacije uređaja i opreme. Proračun zagrijavanja i selektivnosti. Upute za rad i održavanje. Dokumentacija izvedenog stanja. Čitanje el. shema.
Vrste tehničke dokumentacije (Ishod I1, I2, I3)
Projektna, konstrukcijska, tehnološka, proizvodna. Slijed izradbe i primjena.
Uporaba računala pri izradbi tehničke dokumentacije (Ishod I3, I4, I5, I6, I7)
Uvod u rad s programskim alatima za izradu tehničke dokumentacije. Provjera izrađene tehničke dokumentacije simulacijom u programskom alatu (sklapanje i gibanje sklopa, funkcija električne sheme).

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

Obveze studenata

Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.
Izrada svih definiranih zadataka.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	x	Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	x
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Obrana projektnog zadataka iz strojarstva	Obrana projektnog zadataka iz elektrotehnike	Prag	Max
SIU1	I1	15%				7,5%	**15%**
	I2	15%				7,5%	**15%**
	I3		10%			5%	**10%**
SIU2	I4	10%				5%	**10%**

	I5			20%		10%	**20%**
	I6				20%	10%	**20%**
	I7			5%	5%	5%	**10%**
	Ukupno	**40%**	**10%**	**25%**	**25%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.
Ishodi I5 i I7 uključuju projektni zadatak iz strojarstva, a ishodi I6 i I7 projektni zadatak iz elektrotehnike.
Metoda vrednovanja projektnog dijela kolegija je obrana projektnog zadatka. Izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka iz strojarstva te elektrotehnike.
Izrada projektnog zadatka iz strojarstva (ishodi I5 i I7) uključuje izradu 2D nacrta dijelova i sklopnog nacrta u CAD sustavu prema zadanim projektnim zahtjevima, uz primjenu pravila i normi tehničkog crtanja (projekcije, presjeci, kotiranje, tolerancije, oznake hrapavosti), izradu sastavnice, provjeru sklopa jednostavnom simulacijom sklapanja i gibanja u CAD sustavu te predaju cjelovite tehničke dokumentacije u propisanom formatu.
Obrana projektnog zadatka strojarstva (ishodi I5 i I7) uključuje predstavljanje izrađenih nacrta i pripadajuće tehničke dokumentacije, objašnjenje odabranih projekcija, presjeka, kota i tolerancija te objašnjenje postupaka izrade, provjere i uređivanja tehničke dokumentacije u CAD sustavu.
Izrada projektnog zadatka iz elektrotehnike (ishod I6 i I7) uključuje izradu strukturiranog projekta u EDA/CAD sustavu prema zadanim projektnim zahtjevima, izradu električne i elektroničke sheme mehatroničkog sustava primjenom odgovarajućih grafičkih simbola i oznaka, povezivanje i označavanje elemenata i vodiča, definiranje potrebnih projektnih podataka i stranica te izradu pripadajuće tehničke dokumentacije i predaju cjelovitog projekta u propisanom formatu.
Obrana projektnog zadatka iz elektrotehnike (ishod I6 i I7) uključuje predstavljanje izrađene električne i elektroničke sheme i pripadajuće tehničke dokumentacije, objašnjenje strukture projekta, funkcije odabranih elemenata i njihovih međusobnih veza te objašnjenje postupaka izrade, uređivanja i generiranja tehničke dokumentacije u EDA/CAD sustavu.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Obrana projektnog zadataka iz strojarstva	Obrana projektnog zadataka iz elektrotehnike	Prag	Max
SIU1	I1	15%			7,5%	**15%**
	I2	15%			7,5%	**15%**
	I3	10%			5%	**10%**
SIU2	I4	10%			5%	**10%**
	I5		20%		10%	**20%**
	I6			20%	10%	**20%**
	I7		5%	5%	5%	**10%**
	Ukupno	**50%**	**25%**	25%	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.
Na ispitnom roku projektni dio kolegija vrednuje se na isti način: izrađen i predan projektni zadatak uvjet je

za pristup obrani projektnih zadataka.

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
Pavlic, Tomislav: Predavanja i vježbe iz predmeta Tehnička dokumentacija, Veleučilište u Bjelovaru.	online	30
Kukec, Đuro: Tehnička dokumentacija, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2011.	10	30
Glatki, Tihomir: Predavanja i vježbe iz predmeta Tehnička dokumentacija, Veleučilište u Bjelovaru.	online	30

Dopunska literatura

1. Padovan, Lukša: ”Inženjerska grafika i dokumentiranje”, Graphis d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2004.
2. Švigir, Nikola; Sumina, Damir; Padovan, Lukša: ”Tehničko crtanje uporabom CAD programa”, Graphis d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2007.
3. Žunar, Milan:”Tehničko Crtanje”, Profil Mozaik d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2008.
4. Rodeš, Vladimir: ''Električne instalacije'', Elektrostrojarska škola, Varaždin, 2009. – 1. i 2. dio

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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Ivan Sekovanić, v. pred.					
Naziv kolegija	Osnove programskog jezika Python					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezni					
Godina	1.	**Semestar**	1.			
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	30		

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

1. Razviti sposobnost algoritamskog pristupa rješavanju problema.
2. Steći temeljna znanja programiranja u programskom jeziku Python.
3. Razviti logičke misaone procese u postupku rješavanja problema.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		Ishodi učenja	
SIU1	Osnove smještaja i obrade podataka u programiranju	**I1**	Implementirati osmišljeni jednostavan algoritam prema smjernicama koristeći osnovne elemente odabranog programskog jezika
		I2	Primijeniti složenije matematičke i logičke operacije nad elementima odabranog kontejnera za čuvanje više podataka u odabranom programskom jeziku
		I3	Osmisliti rješenje jednostavnog problema konstrukcijom funkcija u odabranom programskom jeziku
SIU2	Osnove efikasnijeg smještaja i obrade podataka u programiranju	**I4**	Implementirati jednostavan korisnički tip podatka u zadanom programsko jeziku sukladno opisanom problemu
		I5	Kreirati rješenje korištenjem strukture podataka stoga i hrpe u zadanom programskom jeziku
		I6	Konstruirati programsko rješenje u zadanom programskoj jeziku koje čita i zapisuje podatke u datoteke

Sadržaj kolegija

1. Programski jezici i programiranje
Povijest programskih jezika. Moguća primjena programiranja. Razvoj programa. Razmišljati kao programer.

2. Programski jezik Python (I1)
Uvod u Python. Postavljanje Pythona na Windows. Programiranje „Hello World“ programa. Sintaksa Pythona.

3. Rukovanje jednostavnim podatcima (I1)
Standardni tipovi podataka. Varijable. Prikaz brojeva. Aritmetički operatori. Operatori usporedbe. Operatori pridruživanja. Logički operatori. Bitovni operatori. Prioritet operatora. Konverzije tipova podataka. Matematičke funkcije. Jednostavne ulazno-izlazne funkcije.

4. Upravljanje tijekom izvođenja programa (I2)
Uvjetno izvođenje. Uvjetne naredbe s jednom stavkom te više stavaka. Gniježđenje uvjetnih naredaba. Programske petlje. Petlja while. Petlja for. Naredbe break i continue. Naredba pass.

5. Znakovni nizovi (I2)
String tip podataka. Posebni znakovi u znakovnim nizovima. Formatiranje znakovnih nizova. Operacije nad znakovnim nizovima.

6. Kolekcije objekata (I2)
Slijedne kolekcije. Liste. Operacije nad listama. Matrice. N-torke. Operacije nad n-torkama. Asocijativne kolekcije. Rječnici. Operacije nad rječnicima. Skupovi. Operacije nad skupovima.

7. Funkcije (I3)

Definicija funkcije. Poziv funkcije. Argumenti funkcije. Povratne vrijednosti funkcija. Doseg varijabli.

8. Datoteke (I6)

Operacije s datotekama. Čitanje i pisanje tekstualnih i binarnih datoteka.

9. Primjena elemenata programskog jezika nad opisanim problemom. (I1, I2, I3, I4, I5, I6)

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

Obveze studenata

- Pohađanje predavanja i vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	x	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Aktivnost	Laboratorijske vježbe	Prag	Max
SIU1	I1	14%			4%	9%	**18%**
	I2	19%			9%	14%	**28%**
	I3		11%		5%	8%	**16%**
SIU2	I4		4%		2%	3%	**6%**
	I5		4%		2%	3%	**6%**
	I6		7%		3%	5%	**10%**
				16%		8%	**16%**
	Ukupno	**33%**	**26%**	**16%**	**25%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Prvi kolokvij se piše sredinom semestra, dok se drugi kolokvij piše krajem semestra. Bodovi iz aktivnosti se ostvaruju kroz odgovarajuće aktivnosti na predavanjima. Studenti kroz aktivnost uz regularnih 16 bodova mogu ostvariti i do 8 dodatnih bodova koji se ravnomjerno

raspodjeljuju na sve ishode. Ako student ostvari npr. 6 dodatnih bodova, na svaki ishod se dodaje 1 bod. Pri tom ukupni bodovi iz ishoda ne mogu prijeći maksimalan iznos. Na primjer, studentu koji ostvari 27,5 od 28 bodova iz ishoda 2 i na taj ishod još 1 dodatan bod ukupno se dodjeljuje 28 bodova iz ishoda, a ne 28,5.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Usmeni ispit	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1		18%	9%	**18%**
	I2		28%	14%	**28%**
	I3		16%	8%	**16%**
SIU2	I4		6%	3%	**6%**
	I5		6%	3%	**6%**
	I6		10%	5%	**10%**
		16%		8%	**16%**
	Ukupno	**16%**	**84%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu te je na usmenom ispitu ostvario definirani prag. Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagati će na ispitnom roku. Položeni ishodi učenja prenose se na sljedeće ispitne rokove te ih nije potrebno ponovno polagati. Studenti koji su tijekom kontinuirane nastave ostvarili prag iz aktivnosti, oslobođeni su usmenog ispita.
Položeni ishodi učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok vrijede dok nastavu na kolegiju ne odsluša iduća generacija studenata. Nakon što se kolegij ponovno izvede, svi ishodi se poništavaju te ih je potrebno ponovno polagati.

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
Sekovanić, Ivan: "Prezentacija predavanja i vježbi – Osnove programskog jezika Python", Veleučilište u Bjelovaru	online	30

Dopunska literatura .

Michael Dawson: Python Programming for the Absolute Begginer, 3rd Edition, Course Technology, Boston, 2010.
Severance, Charles: Python for Everybody, Online, https://www.py4e.com/lessons

Kalafatić, Zoran; Pošćić, Antonio; Šegvić, Siniša; Šribar, Julijan: Python za znatiželjne, Element, Zagreb, 2016.
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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">mr.sc. Tatjana Badrov, v.pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Komunikacijske vještine</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>1.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>15</td><td>30</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Cilj predmeta je unaprijediti komunikacijske vještine studenata.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="6">SIU1</td><td rowspan="6">Osnove vještina komuniciranja za studente inženjerskih studija</td><td>I1</td><td colspan="5">Objasniti osnovne pojmove verbalne i neverbalne komunikacije te prepreke u komunikaciji</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Napisati službeni dopis i/ili životopis</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Primijeniti tehnike prikupljanja informacija, aktivnog slušanja te davanja i primanja povratne informacije</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Razlikovati osnovne komunikacijske stilove, moguće prigovore i sukobe</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Vrednovati kvalitetu prezentacije tehničke usluge, proizvoda ili projekta</td></tr>
<tr><td>I6</td><td colspan="5">Zastupati mišljenje i argumentirati tijekom debate i pregovora</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">1. Uvod u komunikaciju (Ishod I1)
Pojam komunikacije. Razine komunikacijskih pojava (intrapersonalna, interpersonalna, grupna, javna i</td></tr>
</table>

masovna komunikacija). Ciljevi, načela i vrste komunikacije. Poteškoće u komunikaciji.
2. Verbalna komunikacija (Ishod I1)
Činitelji učinkovitosti i prikladnosti i verbalne komunikacije. Predrasude o komunikaciji. Aspekti poruke. Kriteriji uspješne verbalne komunikacije. Konotativna i denotativna razina značenja verbalne komunikacije. Online komunikacija.
3. Neverbalna i paraverbalna komunikacija (Ishod I1)
Elementi neverbalne komunikacije. Funkcije neverbalne komunikacije.
4. Pisanje poslovnog pisma i životopisa (Ishod I2)
Dijelovi poslovnog pisma. Službena korespondencija elektroničkom poštom.
5. Vještine prikupljanja informacija (Ishod I3)
Tehnike i vještine postavljanja pitanja. Vrste pitanja prema cilju komunikacije.
6. Tehnike i vještine aktivnog slušanja (Ishod I3)
Slušanje kao fizička i mentalna aktivnost. Vrste (ne)slušanja. Načela aktivnog slušanja.
7. Tehnike davanja povratne informacije (Ishod I3)
Pojam i svrha povratne informacije (feedbacka). Pet glavnih kategorija povratne informacije. Uravnotežena povratna informacija. Primanje i davanje pohvale.
8. Komunikacijski stilovi (Ishod I4)
Agresivni, submisivno-agresivni, pasivni, asertivni komunikacijski stil. Povezanost komunikacijskog stila s ishodom komunikacije. Pojam i značenje asertivnosti. Načela asertivne komunikacije. Konstrukcija i učinak JA-poruke u odnosu na TI-poruku.
9. Prepoznavanje i razrješavanje prigovora (Ishod I4)
Pojam prigovora. Vrste prigovora. Opća pravila rješavanja prigovora. Rješavanje prigovora s obzirom na vrstu prigovora. Sukobi. Vrste sukoba. Pozitivne i negativne posljedice sukoba.
10. Samopredstavljanje i upravljanje dojmovima (Ishod I5)
Vještine upravljanja dojmovima. Pet glavnih strategija samopredstavljanja.
11. Prezentacijske tehnike i vještine 1 (Ishod I5)
Priprema i oblikovanje prezentacije.
12. Prezentacijske tehnike i vještine 2 (Ishod I5)
Struktura izlaganja. Verbalni i neverbalni elementi izlaganja pred publikom. Odgovaranje na pitanja. Vrednovanje elemenata prezentacije.
13. Pregovaranje 1 (Ishod I6)
Definicija pregovaranja i pregovaračke situacije. Osobine uspješnih pregovarača. Priprema pregovora. Pregovaračke strategije.
14. Pregovaranje 2 (Ishod I6)
Taktike i tehnike za početne, središnje i završne faze pregovora. Etične i neetične tehnike/taktike u pregovorima. Pregovaranje u različitim kulturama.
15. Debata (Ishod I6)
Pojam debate. Sudionici debate. Dijelovi debate. Debata u funkciji razvoja kritičkog, logičkog i kreativnog mišljenja.

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

Obveze studenata

- Priprema i izvedba praktičnih zadataka.

Praćenje rada studenata

Pohađanje		Aktivnost u nastavi		Seminarski		Eksperimentalni	

nastave				rad		rad	
Pisani ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenta uključuje pisane provjere znanja ishoda 1 (prvi kolokvij), ishoda 3 i ishoda 4 (drugi kolokvij) te vrednovanje praktičnih zadataka ishoda 2, ishoda 5 i ishoda 6. Praktični zadatak ishoda 2 uključuje pisanje poslovnog pisma pri čemu se svaki element nosi do pet bodova. Za praktični zadatak ishoda 5 moguće je ostvariti ukupno 20 bodova, a uključuje tri elementa vrednovanja: izradu prezentacije (do pet bodova), izvedbu prezentacije (do 10 bodova) i vrednovanje prezentacije (do 5 bodova).
Praktični zadatak ishoda 6 uključuje sudjelovanje u debati na odabranu temu pri čemu se vrednuje kvaliteta argumenata (do pet bodova) i u pregovorima pri čemu se vrednuje (do pet bodova) postavljanje i postizanje ciljeva pregovora.
Student tijekom nastave može ostvariti do pet dodatnih bodova koji ne utječu na vrednovanje pojedinog ishoda već se pribrajaju ukupnom broju bodova. Dodatni bodovi su rezultat pokazanog znanja tijekom ponavljanja gradiva i aktivnosti tijekom vježbi.

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Prvi kolokvij	Drugi kolokvij	Praktični zadatak	Prag	Max
SIU1	I1	30%			**15%**	**30%**
	I2			10%	**5%**	**10%**
	I3		15%		**7,5%**	**15%**
	I4		15%		**7,5%**	**15%**
	I5			20%	**10%**	**20%**
	I6			10%	**5%**	**10%**
	Ukupno	**30%**	**30%**	**40%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Praktični zadatak	Prag	Max
SIU1	I1	30%		**15%**	**30%**
	I2		10%	**5%**	**10%**
	I3	15%		**7,5%**	**15%**
	I4	15%		**7,5%**	**15%**
	I5		20%	**10%**	**20%**
	I6		10%	**5%**	**10%**
	Ukupno	**60%**	**40%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Badrov, T, (2020): Komunikacijske vještine u inženjerstvu, Veleučilište u Bjelovaru	online	30
Nastavni materijali dostupni na Merlin sustavu e-učenja	online	30

Dopunska literatura

Tomić, Z., Jugo, D. (2021), Temelji međuljudske komunikacije, Synopsis, Zagreb
Reardon, K. (1998): Interpersonalna komunikacija – Gdje se misli susreću, Alineja, Zagreb
Fox, R.(2006): Poslovna komunikacija, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb

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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Ivana Marušić, v. pred. dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.					
Naziv kolegija	Matematika 2					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	1.	**Semestar**	2.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**5**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 45 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30	45		
OPIS KOLEGIJA						

<table>
<tr><td colspan="4">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="4">Cilj kolegija jest ovladati osnovama analitičke geometrije u prostoru te osnovama diferencijalnog i integralnog računa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="4">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="2">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU1</td><td rowspan="2">Osnove analitičke geometrije u prostoru</td><td>I1</td><td>Napisati jednadžbu pravca i ravnine za zadane ulazne podatke</td></tr>
<tr><td>I2</td><td>Rješavati zadatke s pravcima i ravninama u prostoru</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU2</td><td rowspan="3">Osnove diferencijalnog računa</td><td>I3</td><td>Izračunati limes zadane funkcije</td></tr>
<tr><td>I4</td><td>Izračunati derivacije zbroja, razlike, umnoška, kvocijenta i kompozicije funkcija</td></tr>
<tr><td>I5</td><td>Primijeniti diferencijalni račun na modeliranju problema iz različitih znanosti</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU3</td><td rowspan="3">Osnove integralnog računa</td><td>I6</td><td>Riješiti neodređeni integral primjenom odgovarajuće metode</td></tr>
<tr><td>I7</td><td>Riješiti određeni integral primjenom odgovarajuće metode</td></tr>
<tr><td>I8</td><td>Primijeniti integralni račun na modeliranje i rješavanje problema iz prirodnih, tehničkih ili društvenih znanosti</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. Analitička geometrija (Ishod I1, I2)
Jednadžba ravnine. Jednadžba pravca. Sjecište pravca i ravnine. Sjecište dvaju pravaca. Ortogonalna projekcija točke na pravac. Ortogonalna projekcija točke na ravninu. Ortogonalna projekcija pravca na ravninu. Udaljenost točaka. Udaljenost pravca od ravnine. Udaljenost točke od pravca. Udaljenost paralelnih pravaca. Udaljenost mimo smjernih pravaca.
2. Derivacija (Ishod I3, I4, I5)
Problem brzine. Pojam derivacije. Derivacije elementarnih funkcija. Osnovna pravila deriviranja. Deriviranje kompozicije funkcija. Deriviranje inverzne funkcije. Logaritamsko deriviranje. Derivacija implicitno zadane funkcije. Derivacije višeg reda. Diferencijal funkcije. Derivacija parametarski zadane funkcije. Neprekidnost i derivabilnost funkcije. Primjena diferencijalnog računa. Jednadžba tangente i normale. Neodređeni oblici. Rast i pad funkcije. Točke ekstrema. Konkavnost i konveksnost. Točke infleksije. Tijek funkcije.
3. Neodređeni integral (Ishod I6)
Definicija i osnovna svojstva. Tablični integrali. Metoda zamjene ili supstitucije. Metoda parcijalne integracije. Integriranje racionalnih funkcija. Integriranje trigonometrijskih funkcija. Integriranje iracionalnih funkcija.
4. Određeni integral (Ishod I7, I8)
Definicija i svojstva određenog integrala. Newton-Leibnitzova formula. Metoda zamjene ili supstitucije u određenom integralu. Metoda parcijalne integracije u određenom integralu. Nepravi integrali. Primjena integralnog računa. Površina ravninskog lika. Duljina luka ravninske krivulje. Volumen rotacionog tijela. Oplošje rotacionog tijela.</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td>☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu</td><td colspan="2">☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad</td></tr>
</table>

	☐ terenska nastava	☐ ostalo:

Obveze studenata

- Pohađanje predavanja i auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Prag	Max
SIU1	I1	8%			4%	**8%**
	I2	12%			6%	**12%**
SIU2	I3		6%		3%	**6%**
	I4		18%		9%	**18%**
	I5		16%		8%	**16%**
SIU3	I6			16%	8%	**16%**
	I7			8%	4%	**8%**
	I8			16%	8%	**16%**
	Ukupno	**20%**	**40%**	**40%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi. Ishode učenja koje student/ica ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	8%	4%	**8%**
	I2	12%	6%	**12%**
SIU2	I3	6%	3%	**6%**
	I4	18%	9%	**18%**
	I5	16%	8%	**16%**
SIU3	I6	16%	8%	**16%**
	I7	8%	4%	**8%**
	I8	16%	8%	**16%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Tomić, Milorad: Matematika 2, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009.		30
Marušić, Ivana: "Prezentacija predavanja i vježbi – Matematika 2", Veleučilište u Bjelovaru,	online	30

Dopunska literatura

Tomić, Milorad: Matematika 1, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009.
Pavlovič Demidović, Boris, i drugi: "Zadaci i riješeni primjeri iz Matematičke analize za tehnička fakultete", Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.

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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Božidar Hršak, naslovni v.pred.					
Naziv kolegija	Osnove mehanike 1					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	1.	**Semestar**	2.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**6**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 45 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30	45	0	0
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						

Upoznati studente s temeljnim znanjima i rješavanjem problema iz područja statike i mehanike deformabilnih tijela.			
Uvjeti za upis kolegija			
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.			
Očekivani ishodi učenja za kolegij			
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Statika krutih tijela: gredni, okvirni i rešetkasti nosači (3 ECTS-a)	**I1**	Primijeniti osnovne aksiome i teoreme statike krutih tijela, odrediti rezultantu sila i moment sile te rastaviti silu na komponente
		I2	Osloboditi tijelo veza u ravnini i prostoru, postaviti jednadžbe ravnoteže i izračunati reakcije veza
		I3	Izračunati unutarnje sile i momente u poprečnom presjeku greda i okvirnih nosača te nacrtati dijagrame unutarnjih sila duž nosača.
		I4	Izračunati geometrijske karakteristike ravnih presjeka nosača
		I5	Izračunati unutarnje sile u ravninskim rešetkastim konstrukcijama
		I6	Izračunati težište te momente tromosti i statičke momente ploha
SIU2	Mehanika deformabilnih tijela: čvrstoća, krutost i elastična stabilnost (3 ECTS-a)	**I7**	Objasniti pojmove deformacije, naprezanja i Hookeovog zakona.
		I8	Izračunati naprezanja i deformacije nosača opterećenih aksijalnim silama, opterećenih na smicanje, uvijanje te savijanje u jednoj ravnini
		I9	Odrediti kritičnu silu izvijanja tlačno opterećenog štapa te procijeniti stabilnost štapa
		I10	Dimenzionirati aksijalno opterećene štapne konstrukcije, vratila opterećena na uvijanje i nosače opterećene na savijanje
Sadržaj kolegija			
Statika krutih tijela. Osnovni pojmovi iz geometrije sila. Redukcija sustava sila. Oslobađanje krutog tijela veza. Princip solidifikacije. Uvjeti ravnoteže tijela. Ravnoteža sustava. Analitički uvjeti ravnoteže. Grafički smisao uvjeta ravnoteže. Uvjeti ravnoteže tijela kada djeluje trenje. Trenje u dodiru krutih tijela. Trenje užeta. Nosači. Metode određivanja unutrašnjih veličina. Težišta jednostavnih tijela. Težišta složenih tijela. (Ishod I1, I2, I3, I4, I5, I6, I6, I7, I8, I9, I10).			
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ ostalo: obrnuta učionica	
Obveze studenata			
Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. **Izrada svih definiranih zadataka.**			
Praćenje rada studenata			

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	

Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Prag	Max
SIU1	I1	5%			2.5%	**5%**
	I2	5%			2.5%	**5%**
	I3	10%			5%	**10%**
	I4		10%		5%	**10%**
	I5		10%		5%	**10%**
	I6		10%		5%	**10%**
SIU2	I7			10%	5%	**10%**
	I8			20%	10%	**20%**
	I9			10%	5%	**10%**
	I10			10%	5%	**10%**
	Ukupno	**20%**	**30%**	**50%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pismeni ispit	Prag	Max
SIU1	I1	5%	2.5%	**5%**
	I2	5%	2.5%	**5%**
	I3	10%	5%	**10%**
	I4	10%	5%	**10%**
	I5	10%	5%	**10%**
	I6	10%	5%	**10%**
SIU2	I7	10%	5%	**10%**
	I8	20%	10%	**20%**
	I9	10%	5%	**10%**
	I10	10%	5%	**10%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

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
Matejiček, Franjo; Semenski, Damir; Vnučec, Zdravko: "Uvod u statiku sa zbirkom zadataka", Strojarski fakultet Slavonski Brod, Slavonski Brod, 2016.	12	30
Alfirević, Ivo. Nauka o čvrstoći I. Zagreb: Tehnička knjiga, 1995.	4	30

Dopunska literatura

- Muftić, Osman: "Mehanika I, Statika", Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
- Skupina autora: "Inženjerski priručnik IP1, Prvi svezak - Mehanika", Školska knjiga, Zagreb, 1996.
- Kraut, Bojan: „Krautov strojarski priručnik" 11. izdanje, Sajema d.o.o., Zagreb, 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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud					
Naziv kolegija	Virtualno modeliranje i simuliranje					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	1.	**Semestar**	2.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**5**				
	Broj sati (P+V+S)	20 + 40 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			20	0	40	0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Usvojiti i naučiti koristiti znanja potrebna za razumijevanje, modeliranje, simuliranje i digitalnu proizvodnju pozicija i sklopova mehatroničkih sustava, te izradu popratne dokumentacije.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	3D oblikovanje (3 ECTS-a)	**I1**	Razlikovati osnovne pojmove vezane uz virtualno modeliranje dijelova i sklopova
		I2	Primijeniti programske alate za virtualno oblikovanje proizvodnih sustava
		I3	Izraditi CAD modele dijelova, sklopova i cijelih proizvodnih sustava
		I4	Izraditi tehničku dokumentaciju iz gotovih modela i sklopova
SIU2	Virtualno modeliranje i simuliranje proizvodnih procesa (2 ECTS-a)	**I5**	Modelirati proizvodne procese u virtualnom okruženju
		I6	Simulirati proizvodne procese u virtualnom okruženju

Sadržaj kolegija

- Osnove programskih CAD alata za 2D i 3D modeliranje. Baze standardnih dijelova. Prijelaz iz 3D modela u *.dxf i *.dwg industrijske standarde. Modeliranje pomoću površina. Modeliranje zavarenih konstrukcija. Izrada cjevovoda. Modeliranje dijelova. Modeliranje sklopova. 3D modeliranje kod obrade limova. Renderiranje i izrada fotorealističnih slika mehatroničkih sustava iz izrađenih 3D modela. (Ishod I1, I2, I3)
- Tehnička dokumentacija kod virtualnog modeliranja mehatroničkih sustava. 2D tehnička dokumentacija. Standardi u mehatronici. (Ishod I4)
- Izrada animacija mehatroničkih sustava. Uvod u izradu simulacija. Izrada simulacija gibanja i rada sklopova mehatroničkih sustava u CAD sustavu. Ožičenja razvodnih ormara. Priprema 3D modela za korištenje i integraciju u CAD/CAM/CNC sustavima, tj. općenito za potrebe digitalne proizvodnje. Virtualna, proširena i miješana stvarnost. Hologramske tehnologije. (Ishod I5 i I6)

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

Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.
Izrada svih definiranih zadataka.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	**Ishodi**	**Kolokvij 1**	**Kolokvij 2**	**Obrana projektnog zadatka**	**Prag**	**Max**

SIU1	I1	15%			7.5%	**15%**
	I2	15%			7.5%	**15%**
	I3		15%		7.5%	**15%**
	I4		15%		7.5%	**15%**
SIU2	I5			20%	10%	**20%**
	I6			20%	10%	**20%**
	Ukupno	**30%**	**30%**	**40%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.
Ishodi I5 i I6 uključuju projektni zadatak.
Metoda vrednovanja projektnog dijela kolegija je obrana projektnog zadatka. Izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.
Izrada projektnog zadatka iz ishoda I5 i I6 uključuje izradu 3D modela dijelova i sklopa mehatroničkog sustava prema zadanim projektnim zahtjevima, modeliranje proizvodnog procesa u virtualnom okruženju, izradu simulacije rada sustava te predaju modela, simulacije i pripadajuće tehničke dokumentacije u propisanom formatu.
Obrana projektnog zadatka iz ishoda I5 i I6 uključuje predstavljanje izrađenog modela i simulacije, objašnjenje strukture sklopa i postupka modeliranja, analizu rezultata simulacije te objašnjenje pripreme modela za digitalnu proizvodnju.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	15%		7.5%	**15%**
	I2	15%		7.5%	**15%**
	I3	15%		7.5%	**15%**
	I4	15%		7.5%	**15%**
SIU2	I5		20%	10%	**20%**
	I6		20%	10%	**20%**
	Ukupno	**60%**	**40%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.
Na ispitnom roku projektni dio kolegija vrednuje se na isti način: izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.

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
Pavlic, Tomislav: Predavanja i vježbe iz predmeta Virtualno modeliranje i simuliranje. Pavlic, Tomislav: Virtualno oblikovanje mehatroničkih sustava: podloge za rad u programskom okruženju SolidWorks. Bjelovar: Veleučilište u Bjelovaru, 2020	online	30
Dopunska literatura		
1. Randy H. Shih: SolidWorks 2008 parametarsko modelovanje		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Goran Benkek, pred.					
Naziv kolegija	Elektroničke komponente i sklopovi					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	1.	**Semestar**	2.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**5**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30	16	14	0
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Stjecanje temeljna znanja o elektroničkim komponentama i sklopovima.						
Uvjeti za upis kolegija						
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.						
Očekivani ishodi učenja za kolegij						
Skupovi ishoda učenja	**Ishodi učenja**					

SIU1	Osnove poluvodičke elektronike (3 ECTS-a)	**I1**	Objasniti osnovna svojstva poluvodiča
		I2	Analizirati električne karakteristike dioda
		I3	Analizirati električne karakteristike bipolarnih i unipolarnih tranzistor
		I4	Dizajnirati jednostavan elektronički krug s osnovnim elementima poluvodičke elektronike
SIU2	Komponente energetske elektronike, sklopovi s operacijskim pojačalima i optoelektroničke komponente (2 ECTS-a)	**I5**	Analizirati rad ispravljača, stabilizatora i osnovnih komponenata energetske elektronike
		I6	Parametrirati jednostavnije sklopove s operacijskim pojačalom
		I7	Analizirati rad optoelektroničkih komponenti

Sadržaj kolegija

1. Uvod u elektroniku i osnovna svojstva poluvodiča (Ishod I1)
Električka svojstva poluvodiča, tipovi nosilaca, vrste poluvodiča, vođenje struje u poluvodičima, procesi generaciea i rekombinacije, koncentracije nosilaca u poluvodičima.
2. pn spoj i pn dioda (Ishod I2)
Struktura pn diode, pn spoj u ravnoteži i kontaktni potencijal, polarizacija pn spoja, strujno-naponska karakteristika i proboj, vrste dioda, spoj metal-poluvodič.
3. Bipolarni i unipolarni tranzistori (Ishod I3)
Struktura, princip rada, određivanje komponenata struje, strujno-naponske karakteristike.
4. Primjena poluvodičkih komponenata u elektroničkim krugovima (Ishod I4)
Primjena pn diode u elektroničkom krugu, tranzistor kao sklopka, tranzistor kao pojačalo.
5. Energetska elektronika (Ishod I5)
Uvod u energetsku elektroniku. Osnovne komponente energetske elektronike.
6. Operacijska pojačala (Ishod I6)
Osnovna svojstva pojačala, izvedbe pojačala, primjene operacijskih pojačala, sklopovi s povratnom vezom.
7. Optoelektroničke komponente (Ishod I7)
Fotootpornici, fotodiode, svjetleće diode, laserske diode, fototranzistori.

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 5 od 7 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 4 od 7 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Laboratorijske vježbe	Aktivnost	Prag	Max
SIU1	I1	16%				8%	**16%**
	I2	16%				8%	**16%**
	I3	16%				8%	**16%**
SIU2	I4		8%			4%	**8%**
	I5		8%			4%	**8%**
	I6		8%			4%	**8%**
	I7		8%			4%	**8%**
				14%	6%	10%	**20%**
	Ukupno	**48%**	**32%**	**14%**	**6%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na dijelu bodovanja izvan ishoda učenja (laboratorijske vježbe + aktivnost) ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Usmeni ispit	Prag	Max
SIU1	I1	16%		8%	**16%**
	I2	16%		8%	**16%**
	I3	16%		8%	**16%**
SIU2	I4	8%		4%	**8%**
	I5	8%		4%	**8%**
	I6	8%		4%	**8%**
	I7	8%		4%	**8%**
			20%	10%	**20%**
	Ukupno	**80%**	**20%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na dijelu bodovanja izvan ishoda učenja (laboratorijske vježbe + aktivnost) ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ako student na dijelu bodovanja izvan ishoda učenja ne ostvari postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu obvezan je pristupiti usmenom ispitu. Na usmenome ispitu također je potrebno ostvariti postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Butković, Ž., Divković Pukšec J., Barić A. (2013). Elektronika 1 : 1. dio. Zagreb: Fakultet elektrotehnike i računarstva.	15	30
Butković, Ž., Divković Pukšec J., Barić A. (2013). Elektronika 1 : 2. dio. Zagreb: Fakultet elektrotehnike i računarstva.	15	30
Benkek, Goran: "Prezentacija predavanja i vježbi – Elektroničke komponente i sklopovi", Veleučilište u Bjelovaru	online	30
Dopunska literatura		
Brodić, Tomislav – Elektronički elementi i osnovni sklopovi, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1995. Grilec, Josip; Zorc, Davor – Osnove elektronike, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001. Biljanović, Petar – Elektronički sklopovi, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2005. Vučetić, Dubravko – Energetska elektronika, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 2009. Bindal, Ahmet – Electronics for Embedded Systems, Springer, 2017.		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	mr. sc. Andrija Petrović, pred.					
Naziv kolegija	**Osnove programskog jezika C**					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	1.	**Semestar**	2.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**5**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30		30	
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Cilj kolegija jest usvojiti osnove programiranja u proceduralnom programskom jeziku C što uključuje: korištenje tipova podataka, organizacija programskog koda pomoću uvjetovanih blokova i programskih petlji, ispravljanje pogrešaka u programskom kodu, primjena polja, primjena znakovnih nizova, primjena postojećih funkcija i makronaredbi te kreiranje vlastitih funkcija i makronaredbi.						
Uvjeti za upis kolegija						

<table>
<tr><td colspan="4">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="2">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU1</td><td rowspan="3">Uvod u proceduralni programski jezik</td><td>I1</td><td>Primijeniti tipove podataka za programske varijable u proceduralnom programskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I2</td><td>Organizirati program korištenjem naredbi za kontrolu tijeka programa u proceduralnom programskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I3</td><td>Ispraviti pogreške programskog koda u proceduralnom programskom jeziku</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SIU2</td><td rowspan="4">Osnove programiranja u proceduralnom programskom jeziku</td><td>I4</td><td>Primijeniti jednodimenzionalna i dvodimenzionalna polja brojeva u proceduralnom programskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I5</td><td>Primijeniti znakovne nizove u proceduralnom programskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I6</td><td>Primijeniti postojeće funkcije i makronaredbe u proceduralnom programskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I7</td><td>Kreirati vlastite funkcije i makronaredbe u proceduralnom programskom jeziku</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. Uvod u programiranje
Povijest programiranja. Programiranje u programskim jezicima. Primjena programiranja i primjeri. Programski jezik C: Prvi program, Proces prevođenja C programskog koda, Razvojna okruženja za programiranje.
2. Uvod u programski jezik C (Ishod I1, I2, I3)
Komentari. Identifikatori. Tipovi podataka. Deklaracija i inicijalizacija varijable. Operatori, separatori i literali. Operator pridruživanja (=), Aritmetički operatori (+, -, *, /, %). Inkrement/dekrement operatori (++, --). Sizeof(). Funkcije standardnog ulaza i izlaza. Relacijski operatori (<, >, ==, !=, >=, <=). Logički operatori (&&, ||, !). Bitovni operatori (&, |, <<, >>, ~) (Ishod I1)
Naredbe grananja: if, if else, if else if, switch case. Uvjetovani operator (?). Programske petlje: For petlja, While petlja, Do while petlja, Ugniježđene petlje, Naredbe break i continue, Beskonačna petlja. Doseg varijabli (Ishod I2)
Ispravljanje pogrešaka u programskom kodu (Ishod I3)
3. Polja podataka u programskom jeziku C (Ishod I4, I5)
Polja podataka: Jednodimenzionalna polja, Dvodimenzionalna polja (Ishod I4)
Znakovni nizovi: Znakovi, Znakovni nizovi (string), Funkcije zaglavlja <string.h> (Ishod I5)
4. Funkcije i makronaredbe u programskom jeziku C (Ishod I6, I7)
Funkcije: Definicija funkcije, Deklaracija funkcije, Poziv funkcije, Funkcije iz biblioteka, Korisnički definirane funkcije. C standardne biblioteke. Makronaredbe.
5. Primjena pokazivača, datoteka i zaglavlja u programskom jeziku C
Pokazivači. Pokazivači za rad s varijablama, poljima i funkcijama. Strukture. Način definiranja strukture. Korištenje strukture. Typedef. Enum. Rad s datotekama. Učitavanje i zapisivanje formatiranih i neformatiranih datoteka. Upisivanje složenijih podataka u datoteku. Predprocesorske direktive. Zaglavlja.
6. Dinamička alokacija memorije
Stog, Gomila, Statička memorija, Dinamička alokacija memorije: malloc, calloc, realloc i free</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vrste izvođenja nastave</td><td>☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava</td><td>☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☒ laboratorij
☐ mentorski rad
☒ ostalo: obrnuta učionica</td></tr>
</table>

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 13 od 15 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 11 od 15 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	x	Esej		Istraživanje	
Projekt	x	Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	x
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Domaća zadaća	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1		10%	5%	**10%**
	I2		16%	8%	**16%**
	I3		6%	3%	**6%**
SIU2	I4		12%	6%	**12%**
	I5		12%	6%	**12%**
	I6		12%	6%	**12%**
	I7		12%	6%	**12%**
		20%		10%	**20%**
	Ukupno	**20%**	**80%**	**50%**	**100%**

Kroz dvije domaće zadaće (2 x 10%) studenti moraju ostvariti broj bodova koji je jednak definiranom pragu. Prva domaća zadaća pisat će se iz skupa ishoda učenja SIU1, a druga domaća zadaća pisat će se iz skupa ishoda učenja SIU2 kroz sustav Merlin.
Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima od 2 do 3 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s izvođačem nastave. Student je obavezan na obrani projektnog zadatka ostvariti broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod učenja. Projektni zadatak je potrebno dostaviti 5 dana prije obrane projekta kako bi studenti dobili povratnu informaciju da li projekt zadovoljava sve ishode. Projektni zadatak se šalje izvođaču nastave u obliku .c i .h datoteka ili kao projekt u programskom razvojnom okruženju (Solution) ili putem GitLab/GitHub repozitorija.
Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja i vrednovanjima izvan ishoda učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Usmeni ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1		10%	5%	**10%**
	I2		16%	8%	**16%**
	I3		6%	3%	**6%**
SIU2	I4		12%	6%	**12%**
	I5		12%	6%	**12%**

	I6		12%	6%	**12%**
	I7		12%	6%	**12%**
		20%		10%	**20%**
	Ukupno	**20%**	**80%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima od 2 do 3 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s izvođačem nastave. Student je obavezan kroz projektni zadatak ostvariti broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod učenja. Projektni zadatak je potrebno dostaviti 5 dana prije obrane projekta (ispitnog roka) kako bi studenti dobili povratnu informaciju da li projekt zadovoljava sve ishode. Projektni zadatak se šalje izvođaču nastave u obliku .c i .h datoteka ili kao projekt u programskom razvojnom okruženju (Solution) ili putem GitLab/GitHub repozitorija.
Usmenom ispitu student pristupa ako je ostvario definirane pragove za svaki ishod učenja na projektnom zadatku. Oslobođenje od usmenog ispita ostvarit će studenti koji su prošli prag na domaćim zadaćama u kontinuiranoj provjeri znanja.
Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja i vrednovanjima izvan ishoda učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Zoran Vrhovski: Prezentacije predavanja iz predmeta „Osnove programiranja“, dostupno na sustavu za e-učenje Merlin	online	30
Domagoj Kusalić: Napredno programiranje i algoritmi u C-u i C++-u, 5. izdanje, Element, Zagreb, 2014.	10	30

Dopunska literatura

D. M. Ritchie, B. W. Kernighan (Prijevod: Ante Denić): Programski jezik C, drugo izdanje (https://www.scribd.com/doc/47734390/Programski-jezik-C)
Rob Ostapiuk and Ingrid Tay: Fundamentals of the C Programming Language, Microchip Technology Inc. url: https://microchipdeveloper.com/tls2101:start
J. Šribar, B. Motik: Demistificirani C++, 3. izdanje, Element, Zagreb, 2010.
Learn C programming, http://www.tutorialspoint.com/cprogramming/

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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">Tihomir Glatki, pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Primjena alata u uredskom poslovanju</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td colspan="2">1.</td><td>Semestar</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">4</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Upoznati studente s alatima za uredsko poslovanje i prezentaciju rezultata poslovanja</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU1</td><td rowspan="2">Primjena alata za pisanje i obradu teksta</td><td>I1</td><td colspan="5">Oblikovati dokument koristeći alate za oblikovanje, umetanje i upravljanje dokumentom.</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Koristiti alate programa za obradu teksta u svrhu personaliziranja i referenciranja elemenata dokumenta.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU2</td><td rowspan="3">Primjena alata za tablične proračune</td><td>I3</td><td colspan="5">Koristiti alate u svrhu oblikovanja podataka, njihovog grafičkog prikazivanja te upravljanja radnim listovima i knjigama.</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Primijeniti formule ili funkcije programa za tablične kalkulacije u svrhu podatkovnih izračuna.</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Koristiti alate programa za tablične kalkulacije u svrhu upravljanja, organizacije i prikaza podataka.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU3</td><td rowspan="2">Primjena alata za izradu prezentacija</td><td>I6</td><td colspan="5">Unositi, oblikovati i animirati tekst i grafičke elemente te primijeniti postojeći dizajn na prezentaciju.</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="5">Upravljati izlaznim rezultatima prezentacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
</table>

1. Izrada i uređivanje tekstualnih dokumenata (Ishod I1)
   Korištenje alata za stvaranje i uređivanje teksta i drugih objekata.
2. Rad na postojećim tekstualnim dokumentima (Ishod I2)
   Dodavanje referenci, komentara, bilješki. Stvaranje drugih tipova dokumenata (cirkularna pisma, predlošci, izvještaji).
3. Tablični kalkulator (Ishod I3)
   Korištenje alata za oblikovanje proračunskih tablica. Upravljanje radnim knjigama i listovima. Dodavanje objekata na radni list. Uređivanje ispisa radne knjige.
4. Funkcije i formule (Ishod I4)
   Preoblikovanje podataka unutar tabličnog kalkulatora korištenjem funkcija i formula. Oblikovanje podataka korištenjem naprednijih metoda.
5. Prikaz podataka unutar tabličnog kalkulatora (Ishod I5)
   Priprema podataka korištenjem alata za filtriranje, sortiranje, grupiranje i drugih opcija za prikaz podataka.
6. Izrada prezentacije (Ishod I6)
   Dodavanje multimedijske sadržaje, slajdove i ostale elemente u prezentaciju.
7. Prezentacija sadržaja (Ishod I7)

Dodavanje efekata i namještanje ostalih postavki prilikom prezentiranja prezentacije.

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

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 14 od 15 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 12 od 15 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Aktivnost	Domaća zadaća	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Laboratorijske vježbe	Prag	Max
SIU1	I1	1%	1%	9%		3%	7%	**14%**
	I2	1%		8%		2%	5,5%	**11%**
SIU2	I3	1%	1%		10%	3%	7,5%	**15%**
	I4	1%	1%		14%	4%	10%	**20%**

	I5	1%			13%	1%	7,5%	**15%**
SIU3	I6	1%	1%	10%		2%	7%	**14%**
	I7	1%	1%	6%		3%	5,5%	**11%**
	Ukupno	**7%**	**5%**	**33%**	**37%**	**18%**	**50%**	**100%**

Student je položio kolegij ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Prvi kolokvij se piše sredinom semestra, dok se drugi kolokvij piše krajem semestra. Studenti kroz aktivnost uz regularnih 7 bodova mogu ostvariti i do 7 dodatnih bodova koji se ravnomjerno raspodjeljuju na sve ishode. Ako student ostvari npr. 3 dodatna boda, na svaki ishod se dodaje 0,43 boda.

Pri tom ukupni bodovi iz ishoda ne mogu prijeći maksimalan iznos. Na primjer, studentu koji ostvari 19,5 od 20 bodova iz ishoda 4 i na taj ishod još 1 dodatni bod koji je ostvario kroz aktivnosti ukupno se dodjeljuje 20 bodova iz ishoda, a ne 20,5.

Položeni ishodi učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijede“ dok se nastava na kolegiju ponovno ne izvede do kraja s idućom generacijom studenata. Nakon što se kolegij ponovno izvede, bodovi iz svih ishoda učenja, domaće zadaće i laboratorijskih vježbi se poništavaju te ih je potrebno ponovno polagati na ispitnom roku.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	14%	7%	**14%**
	I2	11%	5,5%	**11%**
SIU2	I3	15%	7,5%	**15%**
	I4	20%	10%	**20%**
	I5	15%	7,5%	**15%**
SIU3	I6	14%	7%	**14%**
	I7	11%	5,5%	**11%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je položio kolegij ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu.

Položeni ishodi učenja prenose se na sljedeće ispitne rokove te ih nije potrebno ponovno polagati. Nakon 4. izlaska na ispitni rok, ukoliko nisu položeni svi ishodi učenja, svi ostvareni rezultati se poništavaju te je potrebno ponovno polagati sve ishode učenja.

Položeni ishodi učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijede“ dok se nastava na kolegiju ponovno ne izvede do kraja s idućom generacijom studenata. Nakon što se kolegij ponovno izvede, svi ishodi se poništavaju te ih je potrebno ponovno polagati.

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
Glatki, Tihomir: "Prezentacija predavanja i vježbi – Primjena alata u uredskom poslovanju", Veleučilište u Bjelovaru	online	30

Dopunska literatura

Foulkes, Linda: Learn Microsoft Office 2021 - Second Edition, Packt Publishing, srpanj 2022.
Bulić, Biserka: Proračunske tablice, https://www.srce.unizg.hr/sites/default/files/edu/Osnove%20uporabe%20racunala%20i%20interneta/E430_polaznik_20230916_0.pdf
Bulić, Biserka: Proračunske tablice – napredna razina, https://www.srce.unizg.hr/sites/default/files/edu/Osnove%20uporabe%20racunala%20i%20interneta/E440_polaznik_20231028.pdf
Bulić, Biserka: Prezentacije, https://www.srce.unizg.hr/sites/default/files/edu/Osnove%20uporabe%20racunala%20i%20interneta/e630_polaznik.pdf

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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Božidar Hršak, naslovni v.pred.					
Naziv kolegija	Osnove mehanike 2					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	2.	**Semestar**	3.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**6**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 45 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30	45	0	0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Upoznati studente s temeljnim znanjima i rješavanjem problema iz područja kinematike i dinamike.

<table>
<tr><td colspan="4">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="4">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="2">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU1</td><td rowspan="3">Osnove kinematike
(3 ECTS-a)</td><td>I1</td><td>Primijeniti jednadžbe za određivanje položaja, brzine i ubrzanja čestice kod pravocrtnog i krivocrtnog gibanja u kartezijskom i polarnom koordinatnom sustavu</td></tr>
<tr><td>I2</td><td>Odrediti položaj, brzinu i ubrzanje čestice kod translacije, rotacije oko nepomične osi i ravninskog gibanja</td></tr>
<tr><td>I3</td><td>Odrediti brzine, ubrzanja, trenutni pol brzine i trenutni pol ubrzanja kod ravninskog gibanja pomoću plana brzine i plana ubrzanja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU2</td><td rowspan="3">Osnove dinamike
(3 ECTS-a)</td><td>I4</td><td>Primijeniti drugi Newtonov zakon gibanja na česticu, sustav čestica i kruto tijelo</td></tr>
<tr><td>I5</td><td>Izračunati mehanički rad, snagu, kinetičku energiju, potencijalnu energiju, količinu gibanja, moment količine gibanja i impuls sile</td></tr>
<tr><td>I6</td><td>Primijeniti zakone očuvanja mehaničke energije, kinetičke energije, količine gibanja i kinetičkog momenta na gibanja čestice i krutog tijela</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="4">Uvod u kinematiku i dinamiku. Kinematika. Kinematika točke. Putanja, brzina, ubrzanje. Pravocrtno gibanje. Krivocrtno gibanje (u Descartesovu koordinatnom sustavu, te pomoću polarnih, cilindričnih i prirodnih koordinata). Kinematika krutog tijela. Translacija. Rotacija. Ravninsko gibanje. Složeno gibanje točke (Ishod I1, I2, I3).
Dinamika. Osnovni zakoni gibanja. Dinamika čestice, sustava čestica, krutog tijela. Jednadžba gibanja. D’Alembertov princip. Rad i snaga. Kinetička energija. Potencijalna energija. Količina gibanja. Kinetički moment. Dinamički momenti tromosti. Dinamika krutog tijela. Dinamika translacije, rotacije i ravninskog gibanja (Ishod I4, I5, I6).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vrste izvođenja nastave</td><td>☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava</td><td>☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☒ ostalo: obrnuta učionica</td></tr>
<tr><td colspan="4">Obveze studenata</td></tr>
<tr><td colspan="4">Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.
Izrada svih definiranih zadataka.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Praćenje rada studenata</td></tr>
<tr><td colspan="4"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td>Aktivnost u nastavi</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td>Eksperimentalni rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>X</td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td>Esej</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>Kontinuirana provjera znanja</td><td>X</td><td>Referat</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Portfolio</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="4">Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td></tr>
</table>

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Prag	Max
SIU1	I1	20%		10%	**20%**
	I2	15%		7,5%	**15%**
	I3	15%		7,5%	**15%**
SIU2	I4		20%	10%	**20%**
	I5		15%	7,5%	**15%**
	I6		15%	7,5%	**15%**
	Ukupno	**50%**	**50%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pismeni ispit	Prag	Max
SIU1	I1	20%	10%	**20%**
	I2	15%	7,5%	**15%**
	I3	15%	7,5%	**15%**
SIU2	I4	20%	10%	**20%**
	I5	15%	7,5%	**15%**
	I6	15%	7,5%	**15%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

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
Matejiček, Franjo: Kinetika sa zbirkom zadataka, Strojarski fakultet Slavonski Brod,	12	30

Slavonski Brod, 2010		
Matejiček, Franjo: Kinematika sa zbirkom zadataka, Strojarski fakultet Slavonski Brod, Slavonski Brod, 2011.	12	30
Dopunska literatura		
1. Jecić, Stjepan: "Mehanika 2, Kinematika i dinamika", Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. 2. Bazjanac, Davorin: "Tehnička mehanikaIIdio - Kinematika", Tehnička knjiga, Zagreb, 1969. 3. Bazjanac, Davorin: "Tehnička mehanika III dio - Dinamika", Tehnička knjiga, Zagreb, 1974. 4. Skupina autora: "Inženjerski priručnik IP1, Prvi svezak - Mehanika", Školska knjiga, Zagreb, 1996.		
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.		

OPĆE INFORMACIJE							
Nositelj kolegija	Goran Benkek, pred.						
Naziv kolegija	Osnove digitalne logike						
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika						
Status kolegija	Obavezan						
Godina	2.	**Semestar**	3.				
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**6**					
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0	P	V		S	
				AV	LV		
			30	16	14	0	
OPIS KOLEGIJA							
Ciljevi kolegija							
Cilj kolegija je upoznati studente s temeljnim principima izgradnje digitalnih sustava, počev od elementarnih postupaka njihove analize i projektiranja.							
Uvjeti za upis kolegija							
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.							
Očekivani ishodi učenja za kolegij							
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**					
SIU1	Osnove brojevnih sustava i kodova (1 ECTS-a)	**I1**	Koristiti brojevne sustave i kodove za prikaz digitalnih podataka				
		I2	Koristiti metode za otkrivanje i ispravljanje pogrešaka pri prijenosu podataka				
SIU2	Osnove Booleove algebre (1 ECTS-a)	**I3**	Primijeniti aksiome i teoreme Booleove algebre na logičke funkcije				

		I4	Minimizirati i realizirati složene logičke funkcije pomoću osnovnih logičkih sklopova
SIU3	Osnove digitalnih sklopova (4 ECTS-a)	**I5**	Dizajnirati jednostavan kombinacijski digitalni sklop
		I6	Dizajnirati jednostavan aritmetički digitalni sklop
		I7	Dizajnirati jednostavan sekvencijski digitalni sklop
		I8	Analizirati karakteristike statičkih i dinamičkih memorija
		I9	Analizirati rad sklopova za digitalno-analognu i analogno-digitalnu pretvorba

Sadržaj kolegija

1. Brojevni sustavi i kodovi (Ishodi I1, I2)
Brojevni sustavi (dekadski, binarni, heksadekadski itd.). Pretvorba brojeva iz jednog u drugi brojevni sustav. Operacije s binarnim brojevima. Karakteristični binarni i dekadski kodovi. Kodiranje binarnih riječi. Zapis broja u računalu. Metode za otkrivanje i ispravljanje pogrešaka pri prijenosu podataka.
2.Booleova algebra i logičke funkcije (Ishod I3)
Logika sudova. Temeljna pravila Booleove algebre. I, ILI, NE, EX-ILI, NI, NILI logičke operacije. Algebarska minimizacija jednostavnih logičkih funkcija izravnom primjenom pravila Booleove algebre. Tablični, algebarski i kanonski zapis logičke funkcije.
3. Minimizacija i realizacija logičkih funkcija (Ishod I4)
Minimizacija složenih logičkih funkcija Karnaughovom tablicom. Realizacija složenih logičkih funkcija pomoću osnovnoih logičkih sklopova.
4. Kombinacijski sklopovi (Ishod I5)
Koder i dekoder. Multipleksor i demultipleksor. Postupak projektiranja kombinacijskog sklopa prema zadanoj logičkoj funkciji.
5. Aritmetički sklopovi (Ishod I6)
Zbrajalo, poluzbrajalo, množilo, sklop za posmak
6. Sekvencijski sklopovi (Ishod I7)
Bistabili, sinkrona i asinkrona brojila, binarna i dekadska brojila, sinkroni generator niza, sinkroni detektor niza
7. Memorije (Ishod I8)
Karakteristike statičkih i dinamičkih memorija. Registri.
8. D/A i A/D pretvorba (Ishod I9)
Sučelje digitalnih sustava s analognom okolinom, digitalno-analogna i analogno-digitalna pretvorba.

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

- Pohađanje predavanja i auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.
- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 6 od 7 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 5 od 7 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

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

Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Laboratorijske vježbe	Prag	Max
SIU1	I1	10%			5%	**10%**
	I2	10%			5%	**10%**
SIU2	I3	15%			7,5%	**15%**
	I4	15%			7,5%	**15%**
SIU3	I5		5%		2,5%	**5%**
	I6		5%		2,5%	**5%**
	I7		10%		5%	**10%**
	I8		10%		5%	**10%**
	I9		10%		5%	**10%**
				10%	5%	**10%**
	Ukupno	**50%**	**40%**	**10%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi. Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student koji ne ostvari definirani prag na laboratorijskim vježbama obvezan je pristupiti usmenom ispitu.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Usmeni ispit	Prag	Max
SIU1	I1	10%		5%	**10%**
	I2	10%		5%	**10%**
SIU2	I3	15%		7,5%	**15%**
	I4	15%		7,5%	**15%**
SIU3	I5	5%		2,5%	**5%**
	I6	5%		2,5%	**5%**
	I7	10%		5%	**10%**
	I8	10%		5%	**10%**
	I9	10%		5%	**10%**
			10%	5%	**10%**
	Ukupno	**80%**	**10%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Ako student tijekom kontinuirane provjere nije ostvario prag na Laboratorijskim vježbama tada mora ostvariti prag na usmenom ispitu. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja i vrednovanjima izvan ishoda učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Vrhovski, Zoran; Šumiga Ivan: Digitalna tehnika – Zbirka riješenih zadataka, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2015.	online	30
Goran Benkek: Prezentacije predavanja iz Osnova digitalne logike, Veleučilište u Bjelovaru, dostupno na sustavu za e-učenje Merlinu	online	30

Dopunska literatura

Peruško, Uroš: Digitalna elektronika, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
S. D. Brown, Z. G. Vranešić, Fundamentals of Digital Logic, McGraw-Hill, New York, 2002.
A. K. Main, Digital Electronics, Principles, Devices and Applications, John Wiley & Sons, Ltd., 2007.
M. Morris, R. Mano, Charles R. Kime, T. Martin - Logic and computer design fundamentals,Prentice Hall, 2015.

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.

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	Goran Benkek, pred.
Naziv kolegija	Elektromehanički i elektronički pretvarači

<table>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="6">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="6">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">3.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">20 + 25 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>20</td><td>10</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="7">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="7">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Stjecanje temeljnih znanja o elektromehaničkim i elektroničkim pretvaračima.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="5">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU1</td><td rowspan="3">Osnove elektromehaničkih pretvarača
(2 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="4">Analizirati načela rada i karakteristike električnih strojeva</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="4">Izabrati električni stroj prema zadanim pogonskim zahtjevima</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="4">Odrediti režim rada električnog stroja i metode regulacije radne točke stroja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU2</td><td rowspan="3">Osnove elektroničkih pretvarača
(2 ECTS-a)</td><td>I4</td><td colspan="4">Klasificirati elektroničke pretvarače prema vrsti izvora i trošila</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="4">Izabrati i parametrirati elektronički pretvarač prema zadanim zahtjevima</td></tr>
<tr><td>I6</td><td colspan="4">Primijeniti metode upravljanja i moduliranja pomoću elektroničkih upravljača</td></tr>
<tr><td colspan="7">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">1. Pretvorbe mehaničke i električne energije (Ishod I1)
Elektromagnetska indukcija, generiranje napona, zakon protjecanja. Energetska slika stroja i predznaci napona, struja i snaga.
2. Sinkroni stroj (Ishodi I2, I3)
Princip rada i osnovni konstrukcijski dijelovi, metode zaleta, primjena i režimi rada.
3. Asinkroni stroj (Ishodi I2, I3)
Princip rada i osnovni konstrukcijski dijelovi, naponske jednadžbe i ekvivalentne shema, krivulje praznog hoda, kratkog spoja i opterećenja. Metode zaleta stroja. Jednofazni motori.
4. Istosmjerni stroj (Ishodi I2, I3)
Princip rada i izvedbe istosmjernog stroja, jednadžbe motora i shematski prikaz, elektromehanička karakteristika irežimi rada.
5. Servo i koračni motori (Ishodi I2, I3)
Princip rada, način upravljanja i izvedbe servo motora.
Princip rada, način upravljanja i izvedbe koračnih motora.
6. Elektronički pretvarači: klasifikacija i principi (Ishod I4)
Vrste elektroničkih pretvarača: AC-DC, DC-AC, DC-DC, AC-AC. Klasifikacija pretvarača prema vrsti izvora i trošila. Osnovni principi rada i teorijska osnova.
7. Odabir i parametriranje elektroničkih pretvarača (Ishod I5)</td></tr>
</table>

Proces odabira elektroničkih pretvarača prema zadanim zahtjevima. Parametriranje i prilagodba pretvarača za specifične aplikacije. Praktični primjeri odabira i podešavanja.

8. Metode upravljanja i moduliranja u elektroničkim upravljačima (Ishod I6)

Uvod u metode upravljanja elektroničkim pretvaračima. Tehnike moduliranja i strategije upravljanja. Praktične primjene i integracija u sustave upravljanja.

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

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 4 od 5 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 3 od 5 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Laboratorijske vježbe	Prag	Max
SIU1	I1	15%			7.5%	**15%**
	I2	15%			7.5%	**15%**
	I3	15%			7.5%	**15%**
SIU2	I4		15%		7.5%	**15%**
	I5		15%		7.5%	**15%**
	I6		15%		7.5%	**15%**
				10%	5%	**5%**
	Ukupno	**45%**	**45%**	**10%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na laboratorijskim vježbama ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Usmeni ispit	Prag	Max
SIU1	I1	15%		7.5%	**15%**
	I2	15%		7.5%	**15%**
	I3	15%		7.5%	**15%**
SIU2	I4	15%		7.5%	**15%**
	I5	15%		7.5%	**15%**

	I6	15%		7.5%	**15%**
			10%	5%	**5%**
	Ukupno	**90%**	**10%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja te na laboratorijskim vježbama ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ako student na laboratorijskim vježbama ne ostvari postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu obvezan je pristupiti usmenom ispitu. Na usmenome ispitu također je potrebno ostvariti postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Petrović, Igor: Elektromehanički I elektronički pretvarači – Zbirka riješenih zadataka, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2015.	online	30
Benkek, Goran: "Prezentacija predavanja i vježbi – Elektromehanički i elektronički pretvarači ", Veleučilište u Bjelovaru	online	30

Dopunska literatura

J. Nađ, Elektromehanički i elektronički pretvarači, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2022
I.Flegar, Elektronički energetski pretvarači, Kigen, Zagreb, 2010
J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese, Osnove učinske elektronike, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2000
B. Skalicki, J. Grilec, Električni strojevi i pogoni, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2004

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.

OPĆE INFORMACIJE

<table>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="6">dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="6">Aditivne tehnologije</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="6">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="6">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">3.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">4</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="7">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="7">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Usvojiti i naučiti koristiti znanja potrebna za razumijevanje, odabir i korištenje aditivnih tehnologija potrebnih za razvoj novih i modificiranje postojećih proizvoda unutar mehatroničkih sustava.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="5">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU1</td><td rowspan="5">Osnovni postupci aditivnih proizvodnji
(4 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="4">Predvidjeti mogućnost primjene postupaka aditivne proizvodnje</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="4">Generirati 3D model proizvoda, informacije o slojevima i slojeve fizičkog modela</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="4">Razlikovati postupke aditivne proizvodnje polimernih proizvoda</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="4">Razlikovati postupke aditivne proizvodnje alata i metalnih proizvoda</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="4">Usporediti postupke aditivne proizvodnje</td></tr>
<tr><td colspan="7">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Općenito o aditivnim tehnologijama. Svojstva i vrste materijala kod aditivnih tehnologija. 3D printanje. 3D skeniranje. Reverzni inženjering. Digitalna proizvodnja. Fotogrametrija i vizualizacija objekata. (Ishod I1, I3, I4, I5)
Osnove programskih CAD alata za 2D i 3D modeliranje za potrebe aditivnih tehnologija. Osnove programskih alata za potrebe aditivnih tehnologija. Modeliranje dijelova CAD programskim alatima. Konverzija 3D modela u industrijske standarde aditivnih tehnologija u inženjerstvu i medicini. Priprema, korištenje i integracija dorađenih 3D modela u CAD/CAM/CNC/AM sustave. Simulacija procesa slojevite izrade u programskom alatu za pripremu izrade (orijentacija modela, potporne strukture, vrijeme izrade i utrošak materijala). (Ishod I2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="3">☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava</td><td colspan="2">☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☒ laboratorij
☐ mentorski rad
☒ ostalo: obrnuta učionica</td></tr>
<tr><td colspan="7">Obveze studenata</td></tr>
</table>

Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.
Izrada svih definiranih zadataka.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%		5%	**10%**
	I2		60%	30%	**60%**
	I3	10%		5%	**10%**
	I4	10%		5%	**10%**
	I5	10%		5%	**10%**
	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.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.
Ishod I2 uključuje projektni zadatak iz područja aditivnih tehnologija.
Metoda vrednovanja projektnog dijela kolegija je obrana projektnog zadatka. Izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.
Izrada projektnog zadatka iz ishoda I2 uključuje izradu ili doradu 3D modela proizvoda u CAD sustavu, konverziju modela u format za aditivnu proizvodnju, pripremu i simulaciju procesa izrade po slojevima u programskom alatu (orijentacija modela, potporne strukture, parametri izrade), izradu fizičkog modela te predaju modela i pripadajuće dokumentacije u propisanom formatu.
Obrana projektnog zadatka iz ishoda I2 uključuje predstavljanje 3D modela i izrađenog fizičkog modela, obrazloženje odabranog postupka, materijala i parametara izrade te usporedbu simuliranih i ostvarenih rezultata (vrijeme izrade, utrošak materijala, kvaliteta izratka).

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pismeni ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%		5%	**10%**
	I2		60%	30%	**60%**
	I3	10%		5%	**10%**
	I4	10%		5%	**10%**
	I5	10%		5%	**10%**
	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.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.
Ishod I2 uključuje projektni zadatak iz područja aditivnih tehnologija.
Na ispitnom roku projektni dio kolegija vrednuje se na isti način: izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.

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
Pavlic, Tomislav: Predavanja i vježbe iz predmeta Aditivne tehnologije.	online	30

Dopunska literatura

1. GODEC, Damir: Aditivna proizvodnja / Damir Godec, Mladen Šercer - Zagreb : Fakultet strojarstva i brodogradnje, 2015. - IX, 193 str. : ilustr. ; 25 cm. - (Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu)

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.

OPĆE INFORMACIJE					
Nositelj kolegija	Božidar Hršak, naslovni v.pred.				
Naziv kolegija	Elementi strojeva				
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika				
Status kolegija	Obavezan				
Godina	2.	**Semestar**	3.		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**3**			
	Broj sati (P+V+S)	15 + 25 + 0	P	V	S

				AV	LV	
			15	15	10	0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Upoznati studente sa standardiziranim elementima precizne mehanike, proračunom elemenata precizne mehanike i materijalima iz kojih se izrađuju pojedini elementi. Upoznati studente s prijenosnicima snage i gibanja i osnovnim proračunom istih.

Uvjeti za upis kolegija

Prethodno upisan kolegij Osnove mehanike 1.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Analiza elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva (3 ECTS-a)	**I1**	Analizirati osnovne elemente precizne mehanike
		I2	Analizirati osnovne elemente strojeva
		I3	Izračunati odgovarajuću dimenziju, dosjed i toleranciju oblika i dimenzija standardnih elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva
		I4	Izračunati naprezanja standardnih elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva

Sadržaj kolegija

Osnovni pojmovi. Normizacija (standardizacija). Dopuštena naprezanja. Podjela elemenata precizne mehanike (elemenata strojeva). Crtanje elemenata strojeva. Rastavljivi i ne rastavljivi spojevi. Vijci, matice, podloške. Spojevi glavine. Veze sa zaticima i svornjacima. Zavareni, lemljeni, zakovični, stezni, lijepljeni spojevi. Ostali načini spajanja. Spremnici energije i otpornici. Opruge, uteg, zamašnjak, njihalo, giroskop, ustavljači, graničnici, kočnice, prigušnice. Brtve i brtvljenje. Statičko brtvljenje. Dinamičko brtvljenje. Elementi za prijenos gibanja. Osovine, vratila i rukavci. Maziva. Klizni ležajevi. Valjni ležajevi. Spojke. Prijenosnici. Tarni , remenski, lančani i zupčani prijenosnici. (Ishod I1, I2, I3, I4).

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

Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.
Izrada svih definiranih zadataka.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Prag	Max
SIU1	I1	25%		12.5%	**25%**
	I2		25%	12.5%	**25%**
	I3		25%	12.5%	**25%**
	I4	25%		12.5%	**25%**
	Ukupno	**50%**	**50%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	25%	12.5%	**25%**
	I2	25%	12.5%	**25%**
	I3	25%	12.5%	**25%**
	I4	25%	12.5%	**25%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

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
Prezentacije predavanja i vježbi iz predmeta Elementi strojeva, Veleučilište u Bjelovaru.	online	30
Karl-Heinz Decker: Elementi strojeva, Tehnička knjiga, Zagreb, 2006.	9	30

Dopunska literatura

- Kraut, Bojan: Strojarski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb.
- Grupa autora: Krautov strojarski priručnik, Sajema, Zagreb, 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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Osnove signala i sustava</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">3.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">3</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 20 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>15</td><td>20</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Cilj kolegija jest upoznati studente s analizom kontinuiranih i diskretnih signala i sustava te s određivanjem odziva sustava pomoću linearne diferencijalne jednadžbe i prijenosne funkcije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU1</td><td rowspan="2">Osnove analize kontinuiranih i diskretnih signala</td><td>I1</td><td colspan="5">Analizirati kontinuiranih signale.</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Analizirati diskretne signale.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU2</td><td rowspan="2">Osnove rješavanja linearnih diferencijalnih jednadžbi s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda</td><td>I3</td><td colspan="5">Riješiti linearnu diferencijalnu jednadžbu s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Primijeniti Laplaceovu transformaciju na rješavanje linearne diferencijalne jednadžbe s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">1. Osnovni pojmovi (Ishod I1, I2)
Vrste signala i sustava. Kontinuirani signali i sustavi. Diskretni signali i sustavi. Osnovni signali. Osnovna svojstva signala i sustava. Osnovne operacije nad signalima.
2. Kontinuirani sustavi (Ishodi I3, I4)
Opis sustava linearnom diferencijalnom jednadžbom s konstantnim koeficijentima. Rješavanje</td></tr>
</table>

linearnih diferencijalnih jednadžbi s konstantnim koeficijentima. Blokovski prikaz sustava. Pojam konvolucijskog integrala. (Ishod I3)
Laplaceova transformacija. Osnovna svojstva Laplaceove transformacije. Primjena Laplaceove transformacije. Prijenosna funkcija kontinuiranog sustava. Uvod u Fourierovu transformaciju. (Ishod I4)

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

Obveze studenata

- Pohađanje nastave sukladno Pravilniku o studiranju.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaća zadaća	x				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Domaća zadaća	Kolokvij	Prag	Max
SIU1	I1	3%	15%	9%	**18%**
	I2	2%	12%	7%	**14%**
SIU2	I3	5%	33%	19%	**38%**
	I4	5%	25%	15%	**30%**
	Ukupno	**15%**	**85%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Nagradni bodovi: Na predmetu je moguće osvojiti nagradne bodove. Nagradnih 2% bodova dobit će onaj student koji prvi i točno riješi domaću zadaću. Nagradni bodovi vezani su uz ishode učenja i pribrajaju se bodovima ishoda učenja. Zbroj svih bodova na ishodu učenja s nagradnim bodovima ne može prelaziti maksimalni iznos koji je definiran za ishod.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	18%	9%	**18%**
	I2	14%	7%	**14%**

SIU2	I3	38%	19%	**38%**
	I4	30%	15%	**30%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Vrhovski, Zoran; Purković, Dalibor: Signali i sustavi – Zbirka riješenih zadataka, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2016. url: https://vub.hr/izdavastvo/knjiga/signali-i-sustavi-zbirka-rijesenih-zadataka-2.-izm.-izd	online	30
Vrhovski, Zoran: Prezentacije predavanja iz Signala i sustava, Veleučilište u Bjelovaru, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.	online	30

Dopunska literatura

Vrankić, Miroslav: Signali i sustavi – Zbirka riješenih zadataka, Graphis, Zagreb, 2007.

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.

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	Marina Pejić, naslovni pred.

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="6">Tehnički engleski jezik</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="6">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="6">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">3.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>30</td><td>30</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="7">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Cilj kolegija jest osposobiti studente za korištenje engleskog jezika u tehničkom području.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="5">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="6">SIU1</td><td rowspan="2">Tehnički engleski jezik</td><td>I1</td><td colspan="4">Koristiti tehničko nazivlje u stručnoj literaturi na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="4">Koristiti jednostavnije gramatičke strukture na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pisana komunikacija iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku</td><td>I3</td><td colspan="4">Napisati sažetak stručnog teksta na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="4">Napisati akademski esej o temi iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Stručna gramatika i specifični tehnički vokabular engleskog jezika</td><td>I5</td><td colspan="4">Integrirati tehničko nazivlje u nove kontekste na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I6</td><td colspan="4">Koristiti složenije gramatičke strukture na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td colspan="7">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">1. Čitanje: metode rada na stručnim tekstovima i stručno-znanstvenim člancima iz područja tehničkih znanosti s ciljem ispravne interpretacije i aktivne uporabe tehničkoga nazivlja (Ishod 1, Ishod 5)
2. Pisanje: sažimanje informacija, pojednostavljivanje tehničkih sadržaja, prilagodba pisanoga sadržaja ciljanoj publici, izrada sažetka stručnog teksta, vrste akademskih eseja, izrada akademskog eseja o temi iz područja tehničkih znanosti (Ishod 3, Ishod 4)
3. Slušanje: interpretacija video sadržaja na engleskom jeziku o temama iz područja tehničkih znanosti s ciljem ispravne interpretacije i aktivne uporabe tehničkoga nazivlja (Ishod 1, Ishod 5)
4. Govor: usmeno izlaganje (monolog) o temama iz područja tehničkih znanosti, dijalog i diskusija o temama iz područja tehničkih znanosti (Ishod 1, Ishod 5)
5. Vokabular: interpretacija i aktivna uporaba tehničkoga nazivlja u pisanom i usmenom obliku (Ishod 1, Ishod 5)
6. Gramatika: jednostavnije i složenije gramatičke strukture u kontekstu tema iz područja tehničkih znanosti (Ishod 2, Ishod 6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="3">☒ predavanja
☐ seminari i radionice</td><td colspan="2">☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža</td></tr>
</table>

	☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo:

Obveze studenata

- Pohađanje nastave prema Pravilniku o studiranju.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	x	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit	x	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	
Portfolio	x						

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Prvi kolokvij	Drugi kolokvij	Portfolio	Prag	Max
SIU1	I1	15			7,5	**15**
	I2	10			5	**10**
SIU2	I3		10		5	**10**
	I4		15		7,5	**15**
SIU3	I5			30	15	**30**
	I6			20	10	**20**
	Ukupno	**25%**	**25%**	**50%**	**50%**	**100%**

Portfolio u okviru kontinuirane provjere uključuje redovitu izradu i postavljanje odrađenih zadataka na odgovarajuću lokaciju na Merlinu prema definiranom planu koji će studentima biti uručen na uvodnom predavanju, te aktivno sudjelovanje u grupnoj diskusiji koja uključuje usmeno izlaganje sadržaja svoga portfolija u definiranom terminu vježbi. Student koji ne ostvari minimalni bodovni prag iz portfolija, obvezan je izaći na usmeni ispit. Student koji iz portfolija ostvari bodove jednake ili veće od praga, oslobođen je od pristupanja usmenom ispitu.

Kroz aktivnost na nastavi studenti mogu ostvariti dodatnih maksimalno 10 bodova koji će se pribrojati bodovima ostvarenima na kolokvijima i portfoliju. Dodatni bodovi ne pribrajaju se nijednom pojedinačnom ishodu učenja, odnosno student mora iz svih ishoda ostvariti definirani bodovni prag preko kolokvija, odnosno portfolija. Međutim, kada student položi sve ishode učenja, dodatni bodovi će se pribrojati te je moguće na temelju njih ostvariti veću ocjenu, pri čemu maksimalni broj bodova ne može biti veći od 100. Primjerice, ako student ostvari ukupno 92 boda kroz kontinuiranu provjeru te svih 10 dodatnih bodova, ukupan broj bodova će iznositi 100, a ne 102. Dodatni bodovi vrijede jednako dugo kao položeni ishodi učenja prema Pravilniku o ocjenjivanju.

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Usmeni ispit	Prag	Max
SIU1	I1	15		7,5	**15**
	I2	10		5	**10**
SIU2	I3	10		5	**10**
	I4	15		7,5	**15**
SIU3	I5		30	15	**30**
	I6		20	10	**20**
	Ukupno	**50%**	**50%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Ibbotson, M. (2008.): *Cambridge English for Engineering*, Cambridge: Cambridge University Press	27	30
Jurković, I. (2024.): Nastavni materijali iz predmeta Tehnički engleski jezik (dostupno *online*)	*online*	30
TED, https://www.ted.com/	*online*	30

Dopunska literatura

Murphy, R. (2004.): *English Grammar in Use*, Cambridge: Cambridge University Press

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.

OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj kolegija	dr. sc. Stjepan Golubić, naslovni prof. struč. stud
Naziv kolegija	Tehnički materijali i proizvodni postupci

<table>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="6">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="6">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">4.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">45 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>45</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="7">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="7">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Upoznati studente s vrstama i strukturom materijala, dijagramima stanja, osnovnim svojstvima materijala, postupcima toplinske obrade, ispitivanjem metalnih materijala, označavanjem i primjenom osnovnih vrsta tehničkih materijala.
Upoznati studente s osnovama proizvodnih tehnologija, s naglaskom na potrebe mehatronike.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="5">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU1</td><td rowspan="5">Osnovna svojstva tehničkih materijala (3 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="4">Razlikovati skupine tehničkih materijala s obzirom na sastav, strukturu i svojstva tehničkih materijala</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="4">Analizirati osnovna svojstva metalnih materijala</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="4">Analizirati osnovna svojstva nemetalnih materijala</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="4">Analizirati postupke ispitivanja osnovnih mehaničkih svojstava materijala i tehnoloških ispitivanja materijala</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="4">Izabrati adekvatan tehnički materijal za zadanu namjenu</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU2</td><td rowspan="5">Osnovni proizvodni postupci za obradu tehničkih materijala (3 ECTS-a)</td><td>I6</td><td colspan="4">Analizirati osnovne proizvodne postupke obrade tehničkih materijala</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="4">Izabrati odgovarajući proizvodni postupak ili kombinaciju proizvodnih postupaka pri obradi tehničkih materijala</td></tr>
<tr><td>I8</td><td colspan="4">Izabrati odgovarajuće alate pri obradi tehničkih materijala</td></tr>
<tr><td>I9</td><td colspan="4">Analizirati prednosti i nedostatke pojedinih proizvodnih postupaka pri obradi tehničkih materijala</td></tr>
<tr><td>I10</td><td colspan="4">Klasificirati postupke proizvodnje metalnih i polimernih komponenti prema različitim kriterijima</td></tr>
<tr><td colspan="7">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="7">1. Vrste materijala prema kemijskom sastavu (Ishod I1).
2. Struktura i svojstva tehničkih materijala (Ishod I1).
3. Metalni materijali, kristalografija i osnove metalografije, dijagrami stanja. Željezni i neželjezni materijali i legure, sinterirani materijali. Toplinska obrada čelika. (Ishod I2).
4. Nemetalni materijali, polimerni materijali, keramički materijali, kompozitni materijali, pjene, ostali materijali (Ishod I3).
5. Ispitivanje mehaničkih i tehnoloških svojstava: Ispitivanje statičke i dinamičke izdržljivosti, ispitivanje tehnoloških svojstava materijala, ispitivanje tvrdoće, statički vlačni i tlačni pokus (Ishod I4).
6. Način izbora materijala za izabrani proizvod, primjeri primjene materijala. Označavanje materijala na bazi željeza i obojenih metala prema HRH i EN normi (Ishod I5).</td></tr>
</table>

7. Uvod u proizvodne tehnologije (Ishod I6).
8. Proizvodni procesi (Ishod I6).
9. Tehnološki i proizvodni procesi, postupci za obradu tehničkih materijala (Ishod I7).
10. Izbor alata za obradu tehničkih materijala (Ishod I8).
11. Analiza postupaka za obradu tehničkih materijala i prikaz prednosti i nedostataka pojedinih postupaka (Ishod I9).
12. Postupci proizvodnje metalnih i polimernih komponenti (Ishod I 10).

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

Obveze studenata

- Pohađanje predavanja i auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Prag	Max
SIU1	I1	10%		5%	**10%**
	I2	10%		5%	**10%**
	I3	10%		5%	**10%**
	I4	10%		5%	**10%**
	I5	10%		5%	**10%**
SIU2	I6		10%	5%	**10%**
	I7		10%	5%	**10%**
	I8		10%	5%	**10%**
	I9		10%	5%	**10%**
	I10		10%	5%	**10%**
	Ukupno			50%	**100%**

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	10%	5%	**10%**
	I2	10%	5%	**10%**
	I3	10%	5%	**10%**

	I4	10%	5%	**10%**
	I5	10%	5%	**10%**
SIU2	I6	10%	5%	**10%**
	I7	10%	5%	**10%**
	I8	10%	5%	**10%**
	I9	10%	5%	**10%**
	I10	10%	5%	**10%**
	Ukupno		50%	**100%**

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
1. Inženjerski priručnik IP4, Prvi svezak – Materijali, Školska knjiga Zagreb, 1998.	10	30
2. Golubić, Stjepan: Prezentacije predavanja iz predmeta Tehnički materijali, Veleučilište u Bjelovaru, http://vub.hr/tehnicki-materijali-program/tehnicki-materijali/	Online	30
3. Golubić, Stjepan: Tehnički materijali I dio metalni materijali, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2019.	10	30
4.Šavar Šime: Obrada odvajanjem čestica, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1991.	9	30
5. Bošnjaković, Mladen; Stoić, Antun: Programiranje CNC strojeva, Veleučilište u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2011.	4	30

Dopunska literatura

1. Filetin, Tomislav; Kovačiček, Franjo; Indof, Janez: Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2007.
2. Filetin, Tomislav: Izbor materijala pri razvoju proizvoda, FSB, Zagreb, 2006.
3. Ivušić, Vinko: Dijagram stanja metala i legura, FSB, Zagreb, 2003.
4. Vitez, Ivan: Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala, Strojarski fakultet, Slavonski Brod, 2006.

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.

<table>
<tr><th colspan="9">OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="8">dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="8">Mikroupravljači</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="8">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="8">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="4">4.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="6">5</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 40 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>15</td><td>10</td><td>30</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="9">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="9">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="9">Cilj kolegija jest primijeniti mikroupravljače u elektroničkim uređajima te izraditi funkcionalni upravljački program mikroupravljača za zadanu namjenu u elektroničkom uređaju.</td></tr>
<tr><td colspan="9">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="9">Prethodno upisan kolegij Proceduralno programiranje.</td></tr>
<tr><td colspan="9">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="7">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU1</td><td rowspan="2">Primjena mikroupravljača u elektroničkom uređaju</td><td>I1</td><td colspan="6">Odabrati cijenom, osobinama i dobavljivošću optimalni mikroupravljač za zadanu namjenu</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="6">Povezati elektroničke uređaje na mikroupravljač vodeći brigu o namjeni pojedinog pina mikroupravljača</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SIU2</td><td rowspan="4">Programiranje mikroupravljača</td><td>I3</td><td colspan="6">Konfigurirati rad mikroupravljača pomoću registara za zadanu namjenu</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="6">Izraditi upravljački program mikroupravljača za zadanu namjenu</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="6">Koristiti prekidne mehanizme mikroupravljača kada to zahtjeva funkcionalnost elektroničkog uređaja</td></tr>
<tr><td>I6</td><td colspan="6">Testirati upravljački program mikroupravljača</td></tr>
<tr><td colspan="9">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="9">1. Osnovni pojmovi i građa mikroupravljača (Ishod I1)
Primjena mikroupravljača. Povijesni razvoj mikroupravljača. Razlike između mikroračunala, mikroupravljača i mikoprocesora. Građa mikroupravljača. Arhitekture mikroupravljača. Izvođenje instrukcija mikroupravljača.
2. Mikroupravljači (Ishodi I1, I3)
Značajke mikroupravljača. CPU mikroupravljača. Radni takt mikroupravljača. Izvođenje instrukcija mikroupravljača. Skup instrukcija mikroupravljača. Memorija mikroupravljača. Reset izvori mikroupravljača.</td></tr>
</table>

Napajanje mikroupravljača. Ulazno izlazni registri opće namjene. Digitalni izlazi mikroupravljača. Digitalni ulazi mikroupravljača. Analogno-digitalna pretvorba i analogni ulazi mikroupravljača. Prekidni mehanizmi mikroupravljača. Brojači i tajmeri mikroupravljača. Pulsno širinska modulacija mikroupravljača. Digitalno analogni pretvornik mikroupravljača. Univerzalna asinkrona serijska komunikacija mikroupravljača. Vanjski prekidi mikroupravljača. Watchdog tajmer mikroupravljača. I2C komunikacija. SPI komunikacija. Sleep modovi rada i upravljanje potrošnjom energije mikroupravljača. Analogni komparator mikroupravljača. Proizvođači mikroupravljača. Značajke AVR familije mikroupravljača. Odabir mikroupravljača za zadanu namjenu.

3. Programiranje mikroupravljača (Ishodi I3, I4, I5, I6)

Programiranje mikroupravljača. Skup instrukcija mikroupravljača familije AVR. Strojni kod. Glavni program i beskonačna petlje. Prekidne rutine. Funkcije. Programska okruženja za programiranje mikroupravljača. Fuse bitovi. Lock bitovi. In-System Programming. Testiranje programa mikroupravljača. Primjeri dobre prakse u programiranju mikroupravljača.

4. Povezivanje elektroničkih uređaja s mikroupravljačem (Ishod I2)

Povezivanje elektroničkih komponenata s mikroupravljačem: tipkala, LED diode, LCD displej, potenciometar, NTC otpornik, numerički displej, optokapler, tranzistor kao sklopke, relej, zujalica, analogni i digitalni temperaturni senzor, Bluetooth modul, grafički displej, GSM modul, matrična tipkovnica, servomotor, ultrazvučni senzor, Real time clock modul, H most, komunikacijski modul, rotacijski enkoder, posmačni registar, senzor sile HX711. Upravljanje mikroupravljačem pomoću aplikacije na računalu ili pametnom telefonu.

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

IU	Ishodi	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	8%	4%	**8%**
	I2	12%	6%	**12%**
SIU2	I3	24%	12%	**24%**
	I4	32%	16%	**32%**
	I5	16%	8%	**16%**

	I6	8%	4%	**8%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima od 2 do 3 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem kolegija. Projektni zadatak je ulaznica za obranu projektnog zadatka, a dokumentira se tehničkom dokumentacijom koju je potrebno dostaviti nositelju kolegija 5 dana prije ispitnog roka ili planirane obrane projektnog zadatka. Student je obavezan, sukladno Politici odgovornog korištenja alata umjetne inteligencije na Veleučilištu u Bjelovaru, prikazati sve upite prema AI alatima koji su korišteni za pomoć u izradi projektnog zadatka. Projektni zadatak brani se na obrani projektnog zadatka.
Student je prošao kolegij ako je kroz obranu projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod. 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	8%	4%	**8%**
	I2	12%	6%	**12%**
SIU2	I3	24%	12%	**24%**
	I4	32%	16%	**32%**
	I5	16%	8%	**16%**
	I6	8%	4%	**8%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima od 2 do 3 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem kolegija. Projektni zadatak je ulaznica za obranu projektnog zadatka, a dokumentira se tehničkom dokumentacijom koju je potrebno dostaviti nositelju kolegija 5 dana prije ispitnog roka ili planirane obrane projektnog zadatka. Student je obavezan, sukladno Politici odgovornog korištenja alata umjetne inteligencije na Veleučilištu u Bjelovaru, prikazati sve upite prema AI alatima koji su korišteni za pomoć u izradi projektnog zadatka. Projektni zadatak brani se na obrani projektnog zadatka.
Student je prošao kolegij ako je kroz obranu projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod. 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

Zoran Vrhovski: MIKROUPRAVLJAČI - Programiranje mikroupravljača porodice AVR, Veleučilište u Bjelovaru, 2020, Bjelovar, url: https://vub.hr/izdavastvo/knjiga/mikroupravljaci	online	30
Zoran Vrhovski: Prezentacije predavanja iz Mikroupravljača, Veleučilište u Bjelovaru, dostupno na sustavu za e-učenje Merlinu	online	30
Microchip: 8-bit Microcontroller with 16/32K bytes of ISP Flash and USB Controller – ATmega16U4/ATmega32U4, https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega32u4 (dostupno: 24. 11. 2023.)		

Dopunska literatura

F. Barrett, Steven.; Pack, Daniel; Thornton, Mitchell: Atmel AVR microcontroller primer: programming and interfacing, Morgan &ClaypoolPublishers, Thornton, 2007.
Vrhovski, Zoran; Miletić, Marko: Mikroračunala - Programiranje mikrokontrolera porodice Atmel u programskom okruženju Atmel Studio 6, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2014. url: https://vub.hr/izdavastvo/knjiga/mikroracunala-programiranje-mikrokontrolera-porodice-atmel-u-programskom-ok

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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud					
Naziv kolegija	Osnove mehanizama					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	2.	**Semestar**	4.			
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	0	30	0
OPIS KOLEGIJA						

Ciljevi kolegija			
Usvojiti i naučiti koristiti znanja potrebna za razumijevanje, odabir, modificiranje, prilagodbu vlastitim potrebama, i korištenje različitih tipova mehanizama za potrebe mehatroničkih sustava.			
Uvjeti za upis kolegija			
Prethodno upisani kolegiji Tehničko dokumentiranje mehatroničkog sustava i Osnove mehanike 2.			
Očekivani ishodi učenja za kolegij			
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Osnovni tipovi mehanizama: analiza, dimenzionalna sinteza i konstruiranje (4 ECTS-a)	**I1**	Klasificirati osnovne tipove mehanizama
		I2	Analizirati kinematiku osnovnih tipova mehanizama
		I3	Analizirati dinamiku osnovnih tipova mehanizama
		I4	Provesti dimenzionalnu sintezu osnovnih tipova mehanizama prema zadanoj specifikaciji
		I5	Konstruirati osnovne tipove mehanizama prema zadanoj specifikaciji
Sadržaj kolegija			
Uvod u teoriju mehanizama. Struktura i klasifikacija mehanizama. Članovi mehanizama. Kinematički parovi. Kinematički lanci. Stupnjevi slobode gibanja. Struktura i klasifikacija mehanizama. Metode i postupci oblikovanja realnih mehanizama. Osnovni tipovi mehanizama. Mehanizmi pokretani elektro motorima, pneumatski i hidraulički (Ishod I1). Kinematička analiza mehanizama u alatima za razvoj realnih mehanizama. Simulacija gibanja mehanizama u CAD sustavu. Kinematičke karakteristike zakona gibanja. Kinematika pogonskih i radnih članova mehanizma. Dimenzioniranje mehanizama. Odabir i prilagodba realnih strojarskih i elektro komponenata za izvedbu različitih tipova mehanizama (Ishod I2, I3, I4). Postupci izrade mehanizama. Konstruiranje mehanizama različitih kinematika i pokretanih različitim pogonima, korištenih u mehatroničkim sustavima (Ishod I5).			
Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ ostalo: obrnuta učionica	
Obveze studenata			
Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. **Izrada svih definiranih zadataka.**			

Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu
Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%		10%	10%	**20%**
	I2	10%		10%	10%	**20%**
	I3		10%	10%	10%	**20%**
	I4		10%	10%	10%	**20%**
	I5		10%	10%	10%	**20%**
	Ukupno	**20%**	**30%**	**50%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.
Ishodi su svi uključeni u projektni zadatak koji student treba izraditi.
Metoda vrednovanja projektnog dijela kolegija je obrana projektnog zadatka. Izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.
Izrada projektnog zadatka uključuje odabir tipa mehanizma prema zadanoj specifikaciji, kinematičku i dinamičku analizu, dimenzionalnu sintezu, izradu 3D modela i simulaciju gibanja mehanizma u CAD sustavu, konstrukcijsku razradu te predaju modela, proračuna i pripadajuće tehničke dokumentacije u propisanom formatu.
Obrana projektnog zadatka uključuje predstavljanje konstruiranog mehanizma, objašnjenje strukture i stupnjeva slobode gibanja, obrazloženje provedene analize i dimenzionalne sinteze te usporedbu rezultata proračuna s rezultatima simulacije gibanja.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%	10%	10%	**20%**
	I2	10%	10%	10%	**20%**
	I3	10%	10%	10%	**20%**
	I4	10%	10%	10%	**20%**
	I5	10%	10%	10%	**20%**
	Ukupno	**50%**	**50%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.
Ishodi su svi uključeni u projektni zadatak koji student treba izraditi.
Na ispitnom roku projektni dio kolegija vrednuje se na isti način: izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.

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
Pavlic, Tomislav: Predavanja i vježbe iz predmeta Mehanizmi, Veleučilište u Bjelovaru.	online	30

Dopunska literatura

- Husnjak, M.: Teorija mehanizama, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 2003.
- Hagedorn, L., Thonfeld, W. and Rankers A.: Konstruktive Getriebelehre, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.
- Bazjanac, D.: Osnovi teorije mehanizama, Zagreb, 1966.
- Muftić, O.,Drača,K.: Uvod u teoriju mehanizama, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1974.

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.

OPĆE INFORMACIJE

Nositelj kolegija	Tihomir Glatki, pred					
Naziv kolegija	Održavanje mehatroničkih sustava					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	2.	**Semestar**	4.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**4**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30	15	0	0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Steći osnovna znanja o organizaciji, tehnologiji i koncepciji održavanja mehatroničkih sustava.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

<table>
<tr><td colspan="4">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="2">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="6">SIU1</td><td rowspan="6">Osnove održavanja mehatroničkih sustava (4 ECTS-a)</td><td>I1</td><td>Definirati glavne funkcije i temeljne zadatke održavanja mehatroničkih sustava</td></tr>
<tr><td>I2</td><td>Identificirati najčešće uzroke zastoja i kvarova mehatroničkih sustava</td></tr>
<tr><td>I3</td><td>Analizirati metode i pristupe održavanju mehatroničkih sustava</td></tr>
<tr><td>I4</td><td>Izračunati pouzdanost mehatroničkih sustava</td></tr>
<tr><td>I5</td><td>Predložiti tehnološke procese preventivnog održavanja mehatroničkih sustava</td></tr>
<tr><td>I6</td><td>Predložiti strategiju održavanja mehatroničkih sustava</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. Osnovni pojmovi iz teorije održavanja mehatroničkih sustava. (Ishod I1).
2. Zadatci u održavanju mehatroničkih sustava. (Ishod I1).
3. Zastoji i njihova važnost, prikupljanje i obrada podataka o zastojima (Ishod I2).
4. Uzroci zastoja i kvarova mehatroničkih sustava. (Ishod I2).
5. Metode i pristupi održavanju (Ishod I3).
6. Teorijski aspekti održavanja (Ishod I3).
7. Planiranje radova održavanja (Ishod I3).
8. Pouzdanost mehatroničkih sustava, proračun pouzdanosti mehatroničkih sustava (Ishod I4).
9. Preventivno održavanje mehatroničkih sustava (Ishod I5)
10. Strategije održavanja (Ishod I6).
11. Problematika zaliha rezervnih dijelova za potrebe održavanja (Ishod I6).
12. Informacijski sustav održavanja (Ishod I6).
13. Definiranje procesa održavanja i njihova organizacijska realizacija u različitim industrijskim granama (Ishod I6).
14. Suvremena rješenja organizacije održavanja i trendovi u svijetu (Ishod I6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vrste izvođenja nastave</td><td>☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava</td><td>☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ ostalo: obrnuta učionica</td></tr>
<tr><td colspan="4">Obveze studenata</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Pohađanje predavanja i auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Praćenjerada studenata</td></tr>
<tr><td colspan="4"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td>Aktivnost u nastavi</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td>Eksperimentalni rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>X</td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td>Esej</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>Kontinuirana provjera znanja</td><td>X</td><td>Referat</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Portfolio</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="4">Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td></tr>
<tr><td colspan="4">Kontinuirana provjera:</td></tr>
</table>

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Prag	Max
SIU1	I1	15%		7,5%	**15%**
	I2	15%		7,5%	**15%**
	I3	20%		10%	**20%**
	I4		15%	7,5%	**15%**
	I5		15%	7,5%	**15%**
	I6		20%	10%	**20%**
	Ukupno	**50%**	**50%**	**50%**	**100%**

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	15%	7,5%	**15%**
	I2	15%	7,5%	**15%**
	I3	20%	10%	**20%**
	I4	15%	7,5%	**15%**
	I5	15%	7,5%	**15%**
	I6	20%	10%	**20%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

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
Kondić, Živko; Čikić, Ante; Kondić, Veljko: Osnove održavanja mehatroničkih sustava 1, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2014.	10	30

Dopunska literatura

Grupa autora; Održavanje i gospodarenje imovinom (ESUO priručnik), Hrvatsko društvo održavatelja, Zagreb, 2016.

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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">Tihomir Glatki, pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Upravljanje kvalitetom</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">4.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="6">3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 15 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>15</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Steći znanja o osnovama kvalitete, primjeni upravljanja kvalitetom u suvremenoj proizvodnji te suvremenim pogledima i pristupima osiguranju kvalitete.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU1</td><td rowspan="5">Osnove sustava osiguravanja kvalitete (3 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="5">Prepoznati značaj kvalitete proizvoda i usluga u suvremenoj proizvodnji</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Analizirati metode osiguravanja kvalitete</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Analizirati ustroj sustava osiguravanja kvalitete na bazi normi koje se primjenjuju u industriji</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Napraviti analizu radi kontrole kvalitete proizvoda</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Primijeniti osnovne alate za poboljšavanje kvalitete proizvoda</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">1. Pojam kvalitete i kontrole kvalitete (Ishod I1)
2. Suvremeni pogledi na kvalitetu (Ishod I1)
3. Prikaz funkcije kontrole kvalitete (Ishod I1)
4. Načela kvalitete (Ishod I1)
5. Politika, etička načela i ciljevi poboljšanja kvalitete (Ishod I2)
6. Osnovne metode u sustavima kontrole kvalitete (Ishod I2)
7. Nove metode u sustavima kontrole kvalitete (Ishod I2)
8. Sistematizacija metoda u kontroli kvalitete (Ishod I2)
9. Suvremena koncepcija i ustroj kontrole kvalitete (Ishod I3)
10. Organizacijske i tehničke pretpostavke funkcije kontrole kvalitete (Ishod I3)
11. Norme za osiguravanje kvalitete u industriji (Ishod I3)
12. Mjeriteljstvo u funkciji osiguravanja kvalitete (Ishod I4)
13. Nadzori u sustavu upravljanja kvalitetom (Ishod I4)</td></tr>
</table>

14. Poboljšanja u sustavu upravljanja kvalitetom (Ishod I5)

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

Obveze studenata

- Pohađanje predavanja i auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju.

Praćenjerada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Prag	Max
SIU1	I1	15%			7,5%	
	I2	25%			12,5%	
	I3		20%		10%	
	I4		20%		10%	
	I5		20%		10%	
	Ukupno	**40%**	**60%**		**50%**	

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	15%	7,5%	**15%**
	I2	25%	12,5%	**25%**
	I3	20%	10%	**20%**
	I4	20%	10%	**20%**
	I5	20%	10%	**20%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

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
Kondić, Živko; Čikić, Ante: Upravljanje kvalitetom u mehatronici, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2012.	14	30
Dopunska literatura		
Kondić Živko: Statistička kontrola kvalitete, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2012. Kondić, Živko; Maglić, Leon; Pavletić, Duško; Samardžić, Ivan: Kvaliteta 1, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Sveučilište Sjever, Sveučilište u Rijeci, Varaždin , 2018. Kondić, Živko; Maglić, Leon; Pavletić, Duško; Samardžić, Ivan: Kvaliteta 2, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Sveučilište Sjever, Sveučilište u Rijeci, Varaždin , 2018. Kondić, Živko; Maglić, Leon; Pavletić, Duško; Samardžić, Ivan: Kvaliteta 3, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Sveučilište Sjever, Sveučilište u Rijeci, Varaždin , 2018.		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Adela Zobundžija, naslovni pred.					
Naziv kolegija	Poslovno planiranje					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	2.	**Semestar**	4.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**4**				
	Broj sati (P+V+S)	15 + 15 + 15	P	V		S
				AV	LV	
			15	15	0	15
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Cilj kolegija je primijeniti praktično i vrednovati stečena znanja studenta kroz utvrđivanje i prepoznavanje samostalne primjene sadržaja, oblika i tehnika izrade poslovnog plana, s naglaskom na planiranje u mikro i malim poduzećima neovisno o odabiru djelatnosti.						
Uvjeti za upis kolegija						

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.			
Očekivani ishodi učenja za kolegij			
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Osnove poslovnog planiranja za studente inženjerskih studija (4 ECTS-a)	**I1**	Analizirati poslovno i opće okruženje kao podlogu za pripremu i razradu planova poslovanja
		I2	Koncipirati osnovne elemente strategije poduzeća uz odabir zakonskog modela poslovanja
		I3	Razraditi važne dijelove cjelovitog poslovnog plana te sadržaj i proces poslovnog planiranja s taktičkim i operativnim planovima provedbe
		I4	Objasniti metode i tehnike upravljanja projektom te životni ciklus projekta
		I5	Izraditi profesionalno prihvatljiv poslovni plan za različite grupe potencijalnih korisnika
		I6	Primijeniti programsku podršku pri planiranju poslovanja i razvoju projekata

Sadržaj kolegija

1. Uvod u poslovno planiranje - potrebe, ciljevi i zadaci suvremenog poduzeća; vrste poslovnih planova i njihova namjena; osnovni elementi i metodologija izrade poslovnih planova (3P) (I1)
2. Poslovne strategije i odabir zakonskog poslovanja poduzeća – razvojni ciljevi poduzeća, metodologija i procesi, tehnike planiranja, princip procjene i odabira modela poslovanja prema djelatnostima (3P+3V) (I2)
3. Načela izrade poslovnog plana - analiza tržišta, organizacijsko-tehnički uvjeti i razvoj, financiranje, marketing i definiranje potrebnih resursa; Upravljanje projektima – karakteristike, životni ciklus, metode i tehnike; taktički i operativni planovi; (3P +3V) (I3)
4. Odabir područja planiranja i praktičan zadatak izrade poslovnog plana poduzeća
   Samostalna izrada plana sa svim elementima, financiranje uz projekciju poslovnih rezultata, ocjenu učinkovitosti, analizu osjetljivosti/rizika poslovanja; Predstavljanje rezultata i prezentacija radova; sličnosti i razlike poslovnog plana vs. investicijske studije, te njihova primjena u praksi (3P+6V) (I4)
5. Primjena programskih alata u planiranju poslovanja, provođenje projekata i budžetiranju te istraživanju tržišta; dostupne aplikacije za izradu poslovnih planova, troškovnika i budžetiranje (3P+3V) (I5)
6. Praktičan zadatak poslovnog plana izrađen i prezentiran kroz seminarski rad na primjeru virtualnog poduzeća u rastu i razvoju poslovanja; Dozvoljen rad u grupama (15S) (I6)

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

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na minimalno 70% nastave
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na minimalno 50% nastave
- Obavezna izrada i predaja poslovnog plana sa prezentacijom rezultata

Praćenje rada studenata

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

Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Prag	Max
SIU1	I1	10%			5%	10%
	I2	20%			10%	20%
	I3	20%			10%	20%
	I4		10%		5%	10%
	I5		20%		10%	20%
	I6		20%		10%	20%
	Ukupno	**50%**	**50%**		**50%**	**100%**

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	10%	5%	10%
	I2	20%	10%	20%
	I3	20%	10%	20%
	I4	10%	5%	10%
	I5	20%	10%	20%
	I6	20%	10%	20%
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

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
Kolaković, M. (2020) Poduzetništvo u 21. stoljeću, Studentski inkubator, Zagreb	5	30

Dopunska literatura

- Ribić D., Pleša Puljić, N. (2020) Osnove poduzetništva, Zagreb, Školska knjiga
- Bobera, D., Hunjet. A., Kozina, G. (2015) Poduzetništvo, Varaždin, Sveučilište Sjever

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.

<table>
<tr><th colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">Marina Pejić, naslovni pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Poslovni engleski jezik</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td>2.</td><td colspan="2">Semestar</td><td colspan="3">4.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="6">4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>30</td><td>30</td><td></td><td></td></tr>
<tr><th colspan="8">OPIS KOLEGIJA</th></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Cilj kolegija jest osposobiti studente za korištenje poslovnog engleskog jezika.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="8">SIU1</td><td rowspan="3">Temeljno korištenje poslovnog engleskog jezika</td><td>I1</td><td colspan="5">Ostvariti poslovnu komunikaciju e-mailom na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Izraditi životopis i zamolbu za posao u međunarodno prihvaćenim formatima na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Koristiti poslovne nazive i fraze na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Prezentacija teme iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku</td><td>I4</td><td colspan="5">Izraditi strukturiranu prezentaciju na engleskom jeziku o temi iz tehničkog područja</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Prezentirati temu iz tehničkog područja na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Samostalno korištenje poslovnog engleskog jezika</td><td>I6</td><td colspan="5">Diskutirati u pisanom i usmenom obliku o svakodnevnim poslovnim temama i situacijama na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="5">Integrirati poslovne nazive i fraze u nove kontekste na engleskom jeziku</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">7. Čitanje: metode rada na poslovnim tekstovima s ciljem ispravne interpretacije i aktivne uporabe poslovnoga nazivlja i fraza (Ishod 3, Ishod 6, Ishod 7)</td></tr>
</table>

8. **Pisanje:** poslovna komunikacija e-mailom, izrada životopisa i zamolbe za posao, izrada strukturirane prezentacije (Ishod 1, Ishod 2, Ishod 4)
9. **Slušanje:** interpretacija video sadržaja snimljenih prezentacija na engleskom jeziku s ciljem kritičkog promišljanja o pripremi za vlastitu prezentaciju te o svakodnevnim poslovnim temama i situacijama (Ishod 4, Ishod 6)
10. **Govor:** prezentacija teme iz tehničkog područja, telefonski razgovor, video konferencija, *small talk* u poslovnom okruženju, jezgrovito izlaganje (*elevator pitch*) (Ishod I5, Ishod 6, Ishod 7)
11. **Vokabular:** interpretacija i aktivna uporaba poslovnoga nazivlja u pisanom i usmenom obliku (Ishod 3, Ishod 7)
12. **Gramatika:** specifične gramatičke strukture kod pisanja službenih e-mailova (Ishod 1)

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

Obveze studenata

- Pohađanje nastave prema Pravilniku o studiranju.
- Prezentacija izvedena pred grupom u prethodno definiranom terminu vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	x	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	
Portfolio	x	Prezentacija	x				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij	Portfolio	Prezentacija	Prag	Max
SIU1	I1	10			5	**10**
	I2		10		5	**10**
	I3	30			15	**30**
SIU2	I4		5		2,5	**5**
	I5			20	10	**20**
SIU3	I6		15		7,5	**15**
	I7		10		5	**10**
	Ukupno	**40**	**40**	**20**	**50%**	**100%**

Portfolio u okviru kontinuirane provjere uključuje redovitu izradu i postavljanje odrađenih zadataka na odgovarajuću lokaciju na Merlinu prema definiranom planu koji će studentima biti uručen na uvodnom predavanju. Portfolio mora biti kompletiran najkasnije jedan dan prije ispitnoga roka kojega student prijavi.

Prezentacija je obvezna i u pravilu mora biti izvedena pred grupom u unaprijed definiranom terminu vježbi.

Kroz aktivnost na nastavi studenti mogu ostvariti dodatnih maksimalno 10 bodova koji će se pribrojati bodovima ostvarenima na kolokviju, portfoliju i prezentaciji. Dodatni bodovi ne pribrajaju se nijednom pojedinačnom ishodu učenja, odnosno student mora iz svih ishoda ostvariti definirani bodovni prag preko kolokvija, odnosno portfolija i prezentacije. Međutim, kada student položi sve ishode učenja, dodatni bodovi će se pribrojati te je moguće na temelju njih ostvariti veću ocjenu, pri čemu maksimalni broj bodova ne može biti veći od 100. Primjerice, ako student ostvari ukupno 92 boda kroz kontinuiranu provjeru te svih 10 dodatnih bodova, ukupan broj bodova će iznositi 100, a ne 102. Dodatni bodovi vrijede jednako dugo kao položeni ishodi učenja prema Pravilniku o ocjenjivanju.

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Portfolio	Prezentacija	Prag	Max
SIU1	I1	10			5	**10**
	I2		10		5	**10**
	I3	30			15	**30**
SIU2	I4		5		2,5	**5**
	I5			20	10	**20**
SIU3	I6		15		7,5	**15**
	I7		10		5	**10**
	Ukupno	**40**	**40**	**20**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Kazamia, V., Jurković, I., Badrov, T. (2022.): *Soft Skills for Engineering Students*, Projekt BADGE (dostupno *online*)	*online*	30
Badrov T., Carvalho A., Jurković I., Kazamia V. (2021). *Intercultural*	*online*	30

Communication and Linguistic Upgrade in a Digital Environment. Bjelovar: Veleučilište u Bjelovaru (dostupno *online*)		
Jurković, I. (2024.): Nastavni materijali iz predmeta Poslovni engleski jezik (dostupno *online*)	*online*	30
TED, https://www.ted.com/	*online*	30
Dopunska literatura		
Trappe, T., Tullis, G. (2013.): *Intelligent Business Coursebook – Advanced Business English*, 2. izdanje, Essex: Paerson Education Limited		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.					
Naziv kolegija	Osnove automatizacije					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	3.	**Semestar**	5.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**6**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30		30	
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Cilj kolegija jest upoznati studente s automatizacijom industrijskih procesa pomoću PLC uređaja, industrijskim protokolima i SCADA sustavom.						
Uvjeti za upis kolegija						
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.						
Očekivani ishodi učenja za kolegij						
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**				
SIU1	Povezivanje odabranog programirljivog logičkog kontrolera s uređajima za automatizaciju procesa	**I1**	Izabrati programirljivi logički kontroler s modulima za proširenje u svrhu automatizacije procesa			
		I2	Povezati uređaje za automatizaciju procesa s programirljivim logičkim kontrolerom i modulima za proširenje			

SIU2	Programiranje programirljivog logičkog kontrolera	**I3**	Konfigurirati programirljivi logički kontroler i/ili module za proširenje
		I4	Primijeniti standard IEC 61131-3 za programiranje programirljivog logičkog kontrolera
		I5	Strukturirati program programirljivog logičkog kontrolera
		I6	Izraditi upravljački program programirljivog logičkog kontrolera za jednostavnije procese automatizacije
		I7	Testirati upravljački program puštanjem u rad programirljivog logičkog kontrolera
SIU3	Osnove industrijskih protokola i SCADA sustava	**I8**	Implementirati odgovarajući industrijski protokol za razmjenu informacija između programirljivog logičkog kontrolera i SCADA sustava
		I9	Izraditi tagove za prijenos podataka s programirljivog logičkog kontrolera na SCADA sustav korištenjem proizvoljnog industrijskog protokola
		I10	Izraditi SCADA sustav za jednostavnije procese

Sadržaj kolegija

1. Osnovni pojmovi i definicije
Osnovni pojmovi u automatizaciji. Povijesni razvoj PLC uređaja. Uloga i značaj PLC-a u industriji.
2. Programirljivi logički kontroleri (Ishod I1)
Princip rada PLC-a. Arhitektura PLC-a (CPU, napajanje, digitalni ulazi i izlazi, analogni ulazi i izlazi). PLC uređaji Schneider Electric. Moduli za proširenje digitalnih/analognih ulaza i izlaza.
3. Senzori i aktuatori u industrijskoj automatizaciji (Ishod2)
Povezivanje digitalnih i analognih senzora na PLC uređaj. Povezivanje aktuatora na PLC uređaj.
4. CODESYS platforma za industrijsku automatizaciju i standard IEC 61131-3 (Ishodi I3, I4, I5, I6, I7)
Konfiguriranje PLC uređaja (Ishod 3)
Standard IEC 61131-3: Struktura programa. Varijable, Identifikatori. Ključne riječi. Komentari. Tipovi podataka. Adresiranje. Programski jezici u standardu IEC 61131-3: Ladder diagram (LD). Function block diagram (FBD). Structured text (ST). Instruction list (IL). Sequential function chart (SFC). CODESYS platforma: programski jezik Continuous Function Chart (CFC).
Funkcije/operatori: Logičke funkcije/operatori. Aritmetičke funkcije/operatori. Pretvorbe tipa podataka. Operatori za posmicanje bitova. Funkcije/operatori za odabir. Funkcije/operatori za usporedbu. Numeričke funkcije.
Funkcijski blokovi: Detekcija brida. Bistabili. Tajmeri (TON, TOF, TP). Brojači.
Ostale funkcije i funkcijski blokovi. (Ishod I4, I6)
Programsko razvojno okruženje za programiranje PLC uređaja. Strukturiranje programa PLC uređaja. (Ishodi I5)
Primjeri upravljačkih programa PLC uređaja za jednostavnije procese automatizacije (Ishod I6)
Testiranje upravljačkog programa PLC uređaja i puštanje u rad. (Ishod I7)
5. Industrijske komunikacijske mreže i protokoli (Ishod I8)
Hijerarhija komunikacijske mreže u industriji: Tvornička mreža, procesna mreža, Senzor-aktuator mreža. Industrijske komunikacijske mreže i protokoli: Fildbus i Industrial Ethernet, Modbus, OPC UA, EtherNet/IP. Primjer implementacije industrijskih protokola. Distribuirani I/O sustavi.
6. SCADA sustavi (Ishodi I9, I10)
Osnove sustava za prikupljanje, obradu i prikaz podataka u industrijskoj automatizaciji (SCADA). Tagovi. Vizualizacija. Trendovi. Alarmi. Programsko razvojno okruženje za izradu SCADA sustava. HMI (Ishod 10)
Izrada tagova (Ishod 9).

Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža

	☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ 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	6%	3%	**6%**
	I2	10%	5%	**10%**
SIU2	I3	10%	5%	**10%**
	I4	12%	6%	**12%**
	I5	6%	3%	**6%**
	I6	18%	9%	**18%**
	I7	6%	3%	**6%**
SIU3	I8	6%	3%	**6%**
	I9	10%	5%	**10%**
	I10	16%	8%	**16%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timu do 2 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem kolegija. Projektni zadatak je ulaznica za obranu projektnog zadatka, a potrebno ga je dostaviti nositelju kolegija 5 dana prije ispitnog roka ili planirane obrane projektnog zadatka. Student je obavezan, sukladno Politici odgovornog korištenja alata umjetne inteligencije na Veleučilištu u Bjelovaru, prikazati sve upite prema AI alatima koji su korišteni za pomoć u izradi projektnog zadatka. Projektni zadatak brani se na obrani projektnog zadatka. Student je prošao kolegij ako je kroz obranu projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod. 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	6%	3%	**6%**
	I2	10%	5%	**10%**
SIU2	I3	10%	5%	**10%**
	I4	12%	6%	**12%**
	I5	6%	3%	**6%**
	I6	18%	9%	**18%**
	I7	6%	3%	**6%**
SIU3	I8	6%	3%	**6%**
	I9	10%	5%	**10%**
	I10	16%	8%	**16%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadatak izrađuju se samostalno. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem kolegija. Projektni zadatak je ulaznica za obranu projektnog zadatka, a potrebno ga je dostaviti nositelju kolegija 5 dana prije ispitnog roka ili planirane obrane projektnog zadatka. Student je obavezan, sukladno Politici odgovornog korištenja alata umjetne inteligencije na Veleučilištu u Bjelovaru, prikazati sve upite prema AI alatima koji su korišteni za pomoć u izradi projektnog zadatka. Projektni zadatak brani se na obrani projektnog zadatka. Student je prošao kolegij ako je kroz obranu projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod. 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
Vrhovski, Zoran: Prezentacije predavanja i vježbe iz Osnova automatizacije, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.	online	30
Howlett, Bruce: Getting Started With SoMachine Self Study Manual - SoMachineVer 4.1.1, Schnider Electric, 2015.	online	30

Dopunska literatura

Hanssen, Dag Hâkon: Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CODESYS, John Wiley&Sons, Ltd, United Kingdom, 2015.

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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Pneumatika i hidraulika</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Obavezan</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td colspan="2">3.</td><td>Semestar</td><td colspan="3">5.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">5</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>30</td><td>10</td><td>20</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Upoznati studenta s primjenom pneumatike, elektropneumatike, hidraulike i elektrohidraulike.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SIU1</td><td rowspan="4">Primjena pneumatike i elektropneumatike u automatizaciji
(3 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="5">Analizirati rad pneumatskih i elektropneumatskih komponenata i sustava</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Izabrati pneumatske i elektropneumatske komponente za zadanu namjenu</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Automatizirati sustav pomoću pneumatskih i elektropneumatskih komponenata</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Izraditi pneumatske i elektropneumatske sheme sustava</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU2</td><td rowspan="3">Primjena hidraulike i elektrohidraulike u automatizaciji
(2 ECTS-a)</td><td>I5</td><td colspan="5">Analizirati hidrauličke, elektrohidrauličke, proporcionalne i servohidrauličke komponente i sustave</td></tr>
<tr><td>I6</td><td colspan="5">Simulirati automatiziran sustav pomoću hidrauličkih i elektrohidrauličkih komponenata</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="5">Izraditi hidrauličke i elektrohidrauličke sheme sustava</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Osnovni pojmovi pneumatike. Sustav za dobavu i razvod stlačenog zraka. Priprema stlačenog zraka. Pneumatski izvršni elementi. Pneumatski upravljački elementi. Metode pneumatskog upravljanja.</td></tr>
</table>

Specijalni pneumatski elementi. Pneumatsko upravljanje. Elektropneumatika. Izrada i simulacija pneumatskih i elektropneumatskih shema u programskom alatu. Održavanje pneumatskih sustava (Ishodi I1, I2, I3, I4).
Osnovni pojmovi hidraulike. Hidraulički elementi. Hidraulički izvršni elementi. Hidraulički upravljački elementi. Elektrohidraulika. Proporcionalna hidraulika. Servohidraulika. Izrada i simulacija hidrauličkih i elektrohidrauličkih shema u programskom alatu. Održavanje hidrauličkih sustava (Ishodi I5, I6, I7).

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

Obveze studenata

Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.
Izrada svih definiranih zadataka.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	x	Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	x
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%			5%	**10%**
	I2	10%			5%	**10%**
	I3	10%			5%	**10%**
	I4	10%		20%	15%	**30%**
SIU2	I5		10%		5%	**10%**
	I6		10%		5%	**10%**
	I7		10%	10%	10%	**20%**
	Ukupno	**40%**	**30%**	**30%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.
Projektni zadatak se odnosi na izradu praktičnog zadatka na realnoj opremi iz područja pneumatike, elektropneumatike, hidraulike ili elektrohidraulike.
Metoda vrednovanja projektnog dijela kolegija je obrana projektnog zadatka. Izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.
Izrada projektnog zadatka uključuje izbor komponenata za zadanu namjenu, izradu pneumatske i elektropneumatske ili hidrauličke i elektrohidrauličke sheme sustava, provjeru rada sheme simulacijom u programskom alatu te spajanje i puštanje sustava u rad na realnoj opremi.
Obrana projektnog zadatka uključuje predstavljanje izrađene sheme i rezultata simulacije, demonstraciju

rada sustava na realnoj opremi, objašnjenje funkcije odabranih komponenata i načina upravljanja te obrazloženje razlika između simulacije i rada realnog sustava.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%		5%	**10%**
	I2	10%		5%	**10%**
	I3	10%		5%	**10%**
	I4	10%	20%	15%	**30%**
SIU2	I5	10%		5%	**10%**
	I6	10%		5%	**10%**
	I7	10%	10%	10%	**20%**
	Ukupno	**70%**	**30%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.
Projektni zadatak se odnosi na izradu praktičnog zadatka na realnoj opremi iz područja pneumatike, elektropneumatike, hidraulike ili elektrohidraulike.
Na ispitnom roku projektni dio kolegija vrednuje se na isti način: izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.

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
Pavlic, Tomislav: Predavanja i vježbe iz predmeta Pneumatika i hidraulika, Veleučilište u Bjelovaru.	online	30
Nikolić, Gojko: Pneumatika i hidraulika, I dio PNEUMATIKA, Školske novine, Zagreb 2005.	5	30
Nikolić, Gojko; Novaković, Jakša.: Pneumatika i hidraulika, II dio HIDRAULIKA, Školske novine, Zagreb 2003.	5	30
Dopunska literatura		

- Maleš, N.: Radni listovi pneumatika i hidraulika, Centar za nove tehnologije, Zagreb 2014.
- Koroman, V., Mirković, R.: Hidraulika i pneumatika, Školska knjiga, Zagreb 1991.
- Maleš, Neven: Elektropneumatika, Festo, Zagreb 2008..
- Maleš, Neven: Proporcionalna hidraulika, Festo, Zagreb 2011.
- Katalozi i prospekti: Festo, Linde, Danfos, Bosch-Rexroth, Parker i dr.

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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud					
Naziv kolegija	Primijenjena robotika					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	3.	**Semestar**	5.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**5**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30	0	30	0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Upoznati studente s temeljnim znanjima i rješavanjem problema iz područja moderne robotike.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Uvod u robotiku (2 ECTS-a)	**I1**	Klasificirati robote s obzirom na vrstu, kinematsku strukturu i primjenu
		I2	Analizirati osnovne elemente robota i manipulatora
		I3	Analizirati robote s obzirom na parametre kinematike i dinamike robota
SIU2	Primjena robota u automatiziranim proizvodnim procesima (3 ECTS-a)	**I4**	Opravdati ulogu robota u fleksibilnim proizvodnim sustavima i robotskim ćelijama
		I5	Izraditi virtualne simulacije rada robota u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu

		I6	Izraditi program robota za rad u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu
		I7	Primijeniti programske alate za puštanje robota u rad

Sadržaj kolegija

Općenito o robotizaciji. Definicija robota. Povijesni razvoj robotike. Asimovljevi zakoni robotike. Etička načela i izazovi u robotici. Moralne granice u primjeni robota. Podjela, karakteristike, primjena robota. Uvođenje robota u proizvodnju. Robotizirani proizvodni sustavi. Elementi i osnovne strukture robotiziranih proizvodnih sustava. Industrijski i mobilni roboti u suvremenoj proizvodnji. Vrste manipulatora, robota i strojeva u robotiziranim proizvodnim sustavima. Industrijski roboti. Manipulatori. CNC strojevi. Roboti za opsluživanje. Tehnološki roboti. Montažni roboti. Mjerni roboti. Mobilni roboti. Primjeri proizvodnih procesa u kojima se najčešće koriste manipulatori, roboti i robotizirani sustavi (Ishod I1).

Mehanički, energetski, mjerni i upravljački sustavi kod robota i strojeva. Mehaničke izvedbe sustava kod robota i strojeva. Energetska podrška robota i strojeva. Vrste mjernih sustava. Vrste upravljačkih sustava. Pogoni u robotiziranim sustavima. Električni prigoni. Hidraulični prigoni. Pneumatski prigoni. Prikaz rada robota i strojeva sa različitim vrstama pogona (Ishod I2).

Kinematika robota i strojeva. Koordinatni sustavi. Standardi. Translacije. Rotacije. Osnovni pojmovi teorije mehanizama, kinematički parovi, kinematički lanci, stupnjevi slobode gibanja. Povezanost unutrašnjih i vanjskih koordinata. Osnovi pojmovi kod direktne i inverzne kinematike. Prikaz i usporedba kinematike manipulatora/robota i CNC obradnih strojeva sa istim brojem stupnjeva slobode gibanja (Ishod I3).

Uloga robota u fleksibilnim proizvodnim sustavima i robotskim ćelijama. Programski alati za modeliranje i programiranje robota i njegove okoline. Pomoćne naprave, uređaji i strojevi u robotiziranim proizvodnim sustavima. Pozicioneri. Vibrododavači. Dostavne staze. Dostavni uređaji. Pokretne trake. Prihvatnice manipulatora i robota. Prihvati alata robota i strojeva. Sustavi za plazma rezanje, lasersko rezanje, water-jet rezanje. Preše. Oprema za robotizirano zavarivanje (Ishod I4).

Proces izrade virtualne simulacije rada robota u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu. Senzorika i robotski vid. Senzori položaja. Senzori brzine. Senzori sile. Elementi robotske vizije. Analiza slike. Prepoznavanje i hvatanje objekata. Prikaz rada robota i strojeva u kombinaciji sa različitim vrstama senzora i robotskim vidom (Ishod I5).

Postupak izrade programa robota za rad u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu. Programski alati kod robotiziranih proizvodnih sustava. Programski alati za modeliranje robotskih ćelija. Pregled robotskih i strojnih jezika. Planiranje trajektorija i putanja gibanja robota i sličnih strojeva. Pojam putanje i trajektorije. Pojam G-koda. Opis G i M funkcija kod programiranja robota i CNC strojeva. Programski alati za off-line i on-line programiranje robota. Provjera programa robota simulacijom u virtualnom okruženju prije izvođenja na realnoj opremi (Ishod I6).

Postupak primjene programskih alata za puštanje robota u rad. Uloga CAD/CAM/CNC lanca i integracija modula za programiranje robotiziranih sustava. Gibanje robota i strojeva od točke do točke – PTP. Gibanje kontinuirano po putanji - CP. Interpolirano gibanje. Razine programiranja robota i strojeva. Puštanje robota u rad (Ishod I7).

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

Obveze studenata

Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.
Izrada svih definiranih zadataka.

Praćenje rada studenata

Pohađanje		Aktivnost u nastavi		Seminarski		Eksperimentalni	

nastave				rad		rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%			5%	**10%**
	I2	15%			7.5%	**15%**
	I3	15%			7.5%	**15%**
SIU2	I4		10%		5%	**10%**
	I5		10%		5%	**10%**
	I6		10%		5%	**10%**
	I7			30%	15%	**30%**
	Ukupno	**40%**	**30%**	**30%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.
Projektni zadatak se odnosi na izradu praktičnog zadatka na opremi iz područja robotike.
Metoda vrednovanja projektnog dijela kolegija je obrana projektnog zadatka. Izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.
Izrada projektnog zadatka uključuje izradu virtualnog modela robotske stanice i simulacije rada robota u zadanom automatiziranom proizvodnom procesu, izradu programa robota, provjeru programa simulacijom (dohvat, kolizije, trajanje ciklusa) te izvođenje programa na opremi iz područja robotike.
Obrana projektnog zadatka uključuje predstavljanje izrađene simulacije i programa robota, demonstraciju rada na opremi, objašnjenje strukture programa, odabranih vrsta gibanja i koordinatnih sustava te obrazloženje razlika između simulacije i rada realnog robota.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%		5%	**10%**
	I2	15%		7.5%	**15%**
	I3	15%		7.5%	**15%**
SIU2	I4	10%		5%	**10%**
	I5	10%		5%	**10%**
	I6	10%		5%	**10%**
	I7		30%	15%	**30%**
	Ukupno	**70%**	**30%**	**50%**	**100%**

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.
Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu,

nakon čega se ponovno polaže.
Projektni zadatak se odnosi na izradu praktičnog zadatka na opremi iz područja robotike.
Na ispitnom roku projektni dio kolegija vrednuje se na isti način: izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka.

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
Pavlic, Tomislav: Predavanja i vježbe iz predmeta Primijenjena robotika, Veleučilište u Bjelovaru.	online	30

Dopunska literatura

Šurina, Tugomir; Crneković, Mladen: Industrijski roboti, Školska knjiga, Zagreb, 1990.
Nikolić, Gojko; Vranješ, Božo; Kunica, Zoran; Jerbić, Bojan: Projektiranje automatskih montažnih sustava, Kigen, Zagreb 2009.
Kovačić, Zdenko; Bogdan, Stjepan; Krajči, Vesna: Osnove robotike, Grafis, Zagreb, 2000.

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.

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Dario Vidić, naslovni v. pred.					
Naziv kolegija	Internet stvari					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	3.	**Semestar**		5.		
Bodovna vrijednost i način izvođenja	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**5**				
	Broj sati (P+V+S)	15 + 45 + 0	P	V		S
				AV	LV	

nastave			15	0	45	0

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Cilj ovog kolegija jest detaljno upoznavanje i temeljito usvajanje znanja o konceptu Interneta stvari. Kolegij obuhvaća praktičnu primjenu stečenih spoznaja u svrhu izrade potpunog rješenja sustava Interneta stvari smještenog u oblaku, koji se koristi za udaljeno upravljanje, prikupljanje, obradu i prikaz podataka.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Osnove dizajna arhitekture koncepta internet stvari (1 ECTS-a)	**I1**	Analizirati arhitekturu koncepta Internet stvari
		I2	Dizajnirati nacrt rješenja temeljenog na Internetu stvari
SIU2	Osnove izrade klijentskog dijela rješenja koncepta internet stvari (2 ECTS-a)	**I3**	Izabrati klijentsku platformu za implementiranje rješenja temeljenog na Internetu stvari
		I4	Izraditi klijentski dio rješenja temeljenog na Internetu stvari pomoću mikroupravljača i prikladnih senzora i aktuatora
SIU3	Osnove izrade poslužiteljskog dijela rješenja koncepta internet stvari (2 ECTS-a)	**I5**	Izabrati poslužiteljsku platformu za implementiranje rješenja temeljenog na Internetu stvari
		I6	Izraditi poslužiteljski dio rješenja temeljenog na Internetu stvari pomoću usluga u računalnom oblaku

Sadržaj kolegija

1. Osnove dizajna arhitekture koncepta Interneta stvari (Ishod 1, Ishod 2)
   - 1.1. Osnovni pojmovi i arhitektura
   - 1.2. Područja primjene
   - 1.3. Pregled trendova i aktualnosti u području
   - 1.4. Primjeri korištena sustava
   - 1.5. Izrada konceptne dokumentacije izabranog sustava
   - 1.6. Strojno učenje i umjetna inteligencija u sustavima Interneta stvari
   - 1.7. Primjena tehnologija virtualne, proširene i miješane stvarnosti u sustavima Interneta stvari
2. Osnove izrade klijentskog dijela rješenja koncepta Interneta stvari (Ishod 3, Ishod 4)
   - 2.1. Pregled načina izrade klijentskog dijela sustava
   - 2.2. Strojna oprema za izradu klijentskog dijela sustava
   - 2.3. Periferna strojna oprema klijentskog dijela sustava
   - 2.4. Programski jezici za izradu klijentskog dijela sustava
   - 2.5. Komunikacijski protokoli za razmjenu informacija unutar klijentskog dijela sustava
   - 2.6. Odabir i uporaba razvojnih okruženja za razvoj klijentskog dijela sustava
   - 2.7. Izrada konceptne dokumentacije prototipa klijentskog dijela sustava
   - 2.8. Izrada prototipa klijentskog dijela sustava
3. Osnove izrade poslužiteljskog dijela rješenja koncepta internet stvari (Ishod 5, Ishod 6)
   - 3.1. Pregled načina izrade poslužiteljskog dijela sustava
   - 3.2. Izrada poslužiteljskog dijela sustava u lokalnim mrežnim mjestima

3.3. Izrada poslužiteljskog dijela sustava u oblaku
3.4. Programski jezici za izradu poslužiteljskog dijela sustava
3.5. Komunikacijski protokoli za razmjenu informacija unutar sustava Interneta stvari
3.6. Odabir i uporaba razvojnih okruženja za razvoj poslužiteljskog dijela sustava
3.7. Izrada konceptne dokumentacije prototipa poslužiteljskog dijela sustava
3.8. Izrada prototipa poslužiteljskog dijela sustava
3.9. Povezivanje klijentskog i poslužiteljskog dijela u potpuni sustav Interneta stvari
3.10. Prilagodba sustava Interneta stvari na komercijalnu razinu
3.11. Prezentacija funkcija i namjene izrađenog sustava Interneta stvari

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

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 10/12 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 8/12 laboratorijskih vježbi.
- Svi studenti su obavezni izraditi projektni zadatak.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%			5%	**10%**
	I2	12%			6%	**2%**
SIU2	I3		14%		7%	**14%**
	I4			25%	12.5%	**25%**
SIU3	I5		14%		7%	**14%**
	I6			25%	12.5%	**25%**
	Ukupno	**22%**	**28%**	**50%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima do 2 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem kolegija. Student obrani projektnog zadatka pristupa ukoliko je zadatak izrađen i predan u zadanom roku te ukoliko je student ostvario potrebne pragove na preostalim ishodima. Na obrani projektnog zadatka student u realnom vremena mora sukladno ishodima učenja izmijeniti programski kod bez korištenja tehnologija. Ukoliko student ne obrani zadatak može dobiti drugu temu zadatka. Student je prošao kolegij ako je kroz projektni zadatak i kolokvije 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	Pisani ispit	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%		5%	**10%**
	I2	12%		6%	**12%**
SIU2	I3	14%		7%	**14%**
	I4		25%	12.5%	**25%**
SIU3	I5	14%		7%	**14%**
	I6		25%	12.5%	**25%**
	Ukupno	**50%**	**50%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima do 2 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem predmeta. Student je prošao kolegij ako je kroz projektni zadatak i pisani ispit ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod učenja te ako je obranio projektni zadatak. Student obrani projektnog zadatka pristupa ukoliko je zadatak izrađen i predan u zadanom roku te ukoliko je student ostvario potrebne pragove na preostalim ishodima. Na obrani projektnog zadatka student u realnom vremena mora sukladno ishodima učenja izmijeniti programski kod bez korištenja tehnologija. Ukoliko student ne obrani zadatak može dobiti drugu temu zadatka. 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
Dario Vidić: Prezentacije predavanja i materijali za vježbe iz predmeta „Internet stvari“, dostupno na sustavu za e-učenje Merlin	online	30

Dopunska literatura

Hanes, D., Salgueiro, G., Grossetete, P., Barton, R., & Henry, J. (2017). *IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things.* Cisco Press.

Analytics, Artificial Intelligence, Machine Learning, Cybersecurity, Business Intelligence, Augmented Reality and Our Future. Bravex Publications.

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.

OPĆE INFORMACIJE

Nositelji kolegija	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud. dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud. Goran Benkek, pred. Tihomir Glatki, pred.					
Naziv kolegija	Projekt					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	3.	**Semestar**	5.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**5**				
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 150	P	V		S
				AV	LV	
						150

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Cilj kolegija jest timska izvedbe jednostavnih projektnih zadataka iz područja mehatronike.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Provedba timske izvedbe jednostavnih projektnih zadataka iz područja mehatronike	**I1**	Dizajnirati nacrt rješenja jednostavnog projektnog zadatka iz područja mehatronike timskim radom
		I2	Provesti plan aktivnosti timskog rada na jednostavnom projektnom zadatku iz područja mehatronike
		I3	Prepoznati i unaprijediti stečena znanja i vještine tijekom timskog rada na jednostavnom projektnom zadatku iz područja mehatronike
		I4	Implementirati cjelokupno rješenje jednostavnog projektnog zadatka iz područja mehatronike timskim radom
		I5	Prezentirati jednostavni projektni zadatak iz područja mehatronike u pisanom i usmenom obliku radom u timu

Sadržaj kolegija

1. Upute za izradu projekta
2. Timska izrada projekta (Ishodi I1, I2, I3, I4)
3. Prezentacija projekta provedenog u timu (Ishod I5)

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

Obveze studenata

- Izrada projekta.
- Prezentacija projekta.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	x	Eksperimentalni rad	x
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		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	10%	5%	**10%**
	I3	10%	5%	**10%**

	I4	40%	20%	**40%**
	I5	20%	10%	**20%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Početkom semestra, nositelji kolegija Projekt definirat će teme projekata. Predlagatelj(i) teme su mentor(i) na projektu. Temu projekta i mentora mogu predložiti studenti što odobrava voditelj studija. Studenti na projektu rade u timovima od 3 ili više studenata (maksimalno 8) pod vodstvom nositelja koji je predložio temu projekta, odnosno pod vodstvom nositelja koji su predložili zajedničku temu. Student je prošao kolegij ako je kroz obranu 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.

Tema projekta može biti zajednička za stručne prijediplomske studije mehatronika i računarstvo. U tom slučaju će timovi studenta biti mješoviti. Studenti mehatronike u timu radit će na dijelu projekta koji se tiče mehatroničkog dijela projekta, a studenti računarstva u timu radit će na dijelu projekta koji se tiče računarskog dijela projekta.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	20%	10%	**20%**
	I2	10%	5%	**10%**
	I3	10%	5%	**10%**
	I4	40%	20%	**40%**
	I5	20%	10%	**20%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Studenti koji nisu položili kolegij Projekt kroz kontinuiranu provjeru znanja, polagat će ga na ispitnom roku. Student je prošao kolegij ako je kroz obranu 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
Literatura za predmet Projekt zavisi o obrađenoj temi u sklopu izrade projekta. Korištena literatura u projektu bit će navedena u tehničkoj dokumentaciji		

projekta.		
Dopunska literatura		
-		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Adela Zobundžija, naslovni pred.					
Naziv kolegija	Osnove poduzetništva					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Izborni					
Godina	3.	**Semestar**	5.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**4**				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			30	15	0	0
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Cilj kolegija je primijeniti metode poučavanja uz korištenje programskih alata kojima će studenti kroz usvojena znanja i vještine steći osnovno predznanje o menadžerskim i poduzetničkim kompetencijama primjenjivim kod studenata inženjerstva.						
Uvjeti za upis kolegija						
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.						
Očekivani ishodi učenja za kolegij						
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**				
SIU1	Osnove poduzetništva za studente inženjerskih studija (4 ECTS-a)	**I1**	Prepoznati i kreirati poduzetničke ideje uz primjenu poduzetničkog pristupa rješavanju problema			
		I2	Primijeniti znanstvena dostignuća i inovacijska rješenja u poduzetničkom pothvatu			
		I3	Razlikovati vrste i postupke osnivanja pravnih subjekata			
		I4	Primijeniti poduzetničke strategije i taktike organiziranja poslovanja i delegiranja ovlasti			
		I5	Objasniti značaj institucionalnih potpora razvoju poduzetništva i			

			poduzetničkih potpornih institucija na usluzi poduzetnicima i start up tvrtkama
		I6	Objasniti financijski aspekt poduzetničkog pothvata, porezni sustav i upravljanje troškovima
		I7	Prepoznati i prosuditi mogućnosti korištenja znanstveno-tehnoloških dostignuća u razvoju poduzeća

Sadržaj kolegija

1.Pojam i planovi razvoja poduzetništva (3P) (I1)
Pretpostavke i uvjeti razvitka poduzetništva. Izvori i određenje poduzetništva. Promjena tržišne strukture. Nova znanja i smjernice za razvoj te identificiranje poduzetničkih ideja. Osobine i tipovi poduzetnika.
2. Zelena tranzicija i digitalna transformacija u poduzetništvu (3P) (I2) – inovacijska rješenja u primjeni; znanstveno istraživačka dostignuća kojima omogućava rast produktivnosti ili smanjenje troškova rada
3.Pretpostavke za osnivanje pravnih subjekta (6P+3V) (I3)
Poduzetničko društvo, znanost i inovacije. Osnivanje novog poslovnog subjekta. Pravni oblici mikro, malih i srednjih poduzeća. Financiranje poduzetničke ideje – planiranje, utvrđivanje izvora financijskih sredstava. Poslovno planiranje. Utvrđivanje obveza malih i srednjih poduzetnika. Analiza ekonomske opravdanosti poduzetničkog pothvata. Budžetiranje.
4.Upravljanje i razvoj poslovanja - poduzetničke strategije i taktike (3P + 3V) (I4)
Vizija, misija, ciljevi i strategije u poduzetništvu. Vrste i oblici strategija. Bitni sadržaji pojedinih vrsta i oblika poduzetničkih strategija. Taktika provođenja poduzetničko - menadžerske strategije. Organizacijsko planiranje poduzetničkih pothvata - svrha i potreba. Strukturiranje poslova i zadataka. Vrednovanje i delegiranje ovlasti.
5. Poduzetničke potporne institucije i potpore (6P+3S) (I5)
Institucije za razvoj poduzetništva. Poduzetnički inkubatori i tehnološki parkovi. Potporne institucije za podršku poduzetnicima – njihove uloge i značaj. Investicijski i drugi fondovi. Ostali izvori financiranja.
6. Kapaciteti i ekonomska održivost poduzeća - poslovanje maloga poduzeća (3P+3V) (I6)
Financijski čimbenici poslovanja – prihodi i rashodi. Materijalni čimbenici poslovanja. Ljudski čimbenici poslovanja. Oblici i vrste rizika u poslovanju i razvitku poduzeća. Oporezivanje maloga poduzeća. Porezni oblici i porezne obveze poduzeća. Upravljanje troškovima i zaposlenima. Poslovni rezultat i imovina poduzeća.
7.Poduzetništvo, znanost i tehnologija u modernom društvu (6P + 3V) (I7)
Primjena novih tehnologija kao alat uspješne provedbe poduzetničke aktivnosti. Razvitak i organizacija znanstvenih i tehnoloških parkova. Integracija u razvitku znanosti, tehnologije i društva. Odabir znanstveno-tehnoloških smjerova razvitka. Društveno poduzetništvo. Inovacije i poduzetništvo. Usmjerenost poduzetništva na inovacije. Učinkovito upravljanje resursima.

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

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na minimalno 70% nastave
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na minimalno 50% nastave
- Obavezna izrada i predaja seminarskog rada sa prezentacijom rezultata

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera	X	Referat		Praktični rad	

		znanja					
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Prag	Max
SIU1	I1	10%			5%	10%
	I2	20%			10%	20%
	I3	20%			10%	20%
	I4			10%	5%	10%
	I5		20%		10%	20%
	I6		10%		5%	10%
	I7		10%		5%	10%
	Ukupno	**50%**	**40%**	**10%**	**50%**	**100%**

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	10%	5%	10%
	I2	20%	10%	20%
	I3	20%	10%	20%
	I4	10%	5%	10%
	I5	20%	10%	20%
	I6	10%	5%	10%
	I7	10%	5%	10%
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

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
Kolaković, M. (2020) Poduzetništvo u 21. stoljeću, Studentski inkubator, Zagreb	5	30

Dopunska literatura

- Ribić D., Pleša Puljić, N. (2020) Osnove poduzetništva, Zagreb, Školska knjiga
- Bobera, D., Hunjet. A., Kozina, G. (2015) Poduzetništvo, Varaždin, Sveučilište Sjever

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.

<table>
<tr><th colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</th></tr>
<tr><td>Nositelj kolegija</td><td colspan="7">Krešimir Markota, pred.</td></tr>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="7">Uvod u umjetnu inteligenciju</td></tr>
<tr><td>Studijski program</td><td colspan="7">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td colspan="7">Izborni</td></tr>
<tr><td>Godina</td><td colspan="2">3.</td><td>Semestar</td><td colspan="3">5.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td colspan="2">ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">4</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><th colspan="8">OPIS KOLEGIJA</th></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Naučiti osnovne principe umjetne inteligencije</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU1</td><td rowspan="2">Uvod u umjetnu inteligenciju
(2 ECTS-a)</td><td>I1</td><td colspan="5">Opisati vrijednosti koje primjena umjetne inteligencije donosi za zadano područje</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Analizirati postupke osnovnih metoda i algoritma iz područja umjetne inteligencije</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SIU2</td><td rowspan="2">Primjena umjetne inteligencije
(2 ECTS-a)</td><td>I3</td><td colspan="5">Za definirani problem i metodu rješavanja, izraditi rješenje ili unaprijediti postojeći programski kod primjenom naučenih metoda</td></tr>
<tr><td>I4</td><td colspan="5">Ocjenjivati aplikacije i pozadinske algoritme korištene za njihovu realizaciju te kritički procijeniti njihovu efikasnost i alternative</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">1. Osnove umjetne inteligencije(I1, I2)</td></tr>
</table>

Definicija umjetne inteligencije. Povijest razvoja umjetne inteligencije i etičke kontroverze (automatizacija rada, distopijske vizije AI-a). Primjene umjetne inteligencije u različitim područjima s naglaskom na potencijalne etičke dileme. Uvod u strojno učenje. Nenadgledano i nadgledano učenje. Regresijske i klasifikacijske metode. Klasteriranje podataka. Eksplorativna analiza podataka. Prikaz i tumačenje podataka.

2. Korištenje alata prilikom grafičkog prikazivanja podataka (I2)

Primjena različitih Python biblioteka za analizu skupova podataka poput: Pandas, Seaborn, Matplotlib, OS, OpenCv, Numpy, Scipy. Iscrtavanje različitih vrsta grafova pomoću Seaborn i Matplotlib biblioteke. Tehnike čišćenja i nadopuna nedostajućih podataka. Uklanjanje šumova iz podataka. Skaliranje podataka. Standardizacija i normalizacija podataka. Pristranost u podacima i utjecaj na interpretaciju vizualizacija. Manipulacija grafičkim prikazima podataka i etičke implikacije.

3. Definiranje različitih modela strojnog učenja(I3)

Korištenje Tensorflow i Scikit learn biblioteke za definiranje modela. Linearne i nelinearne metode. Jednostruka i višestruka linearna regresija. Polinomna regresija. Stroj s potpornim vektorom. Metode smanjenja dimenzionalnosti. Neuronske mreže. Konvolucijske neuronske mreže. KNN model. Pristranost u treniranju modela i etičke posljedice automatiziranih odluka. Transparentnost i objašnjivost AI modela: trebaju li korisnici razumjeti kako model donosi odluke?

4. Prostorno pretraživanja stanja i prirodom inspirirani algoritmi (I3)

Problem pretraživanja prostora stanja. Algoritmi slijepog pretraživanja. Heuristika i usmjerena pretraživanja. A* pretraživanje. Genetski algoritmi i optimizacija roja čestica. Upotreba AI u automatiziranim sustavima donošenja odluka i problem odgovornosti.

5. Ocjenjivanje dobrote modela (I4)

Križna validacija. Matrica zabune. Točnost, preciznost, Odziv, F1-mjera. Huberova pogreška. Srednja apsolutna pogreška(MAE) i srednja kvadratna pogreška(MSE). Koeficijent determinacije(R-squared). Etička pitanja u evaluaciji modela: kako osigurati da modeli ne diskriminiraju određene skupine? Pogrešne metrike i posljedice njihovog korištenja u realnim sustavima.

6. Etička pitanja u primjeni umjetne inteligencije

Etička načela u umjetnoj inteligenciji: transparentnost, pravičnost, odgovornost i privatnost. Pogreške i pristranosti u podacima: problem diskriminacije i neetičnih modela. Odluke modela i odgovornost: tko je odgovoran za odluke koje donosi AI? Privatnost i zaštita podataka: etički problemi kod obrade osobnih podataka. Manipulacija kroz umjetnu inteligenciju: deepfake tehnologija i etičke dileme. Primjena AI u kritičnim sektorima (zdravstvo, financije, pravosuđe) i etičke posljedice.

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

Obveze studenata

- **Pohađanje predavanja i laboratorijskih vježbi sukladno pravilniku o studiranju**

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	x	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	25%	12.5%	25%
	I2	25%	12.5%	25%
SIU2	I3	25%	12.5%	25%
	I4	25%	12.5%	25%
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka obvezna je za svakog studenta i izrađuje se samostalno. Temu projektnog zadatka student dogovara s nositeljem kolegija. Projekt se odnosi na razvoj rješenja temeljenog na metodama umjetne inteligencije. Student je obvezan analizirati problem, odabrati odgovarajuće metode i alate, implementirati rješenje te provesti njegovo testiranje i evaluaciju. 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	25%	12.5%	25%
	I2	25%	12.5%	25%
SIU2	I3	25%	12.5%	25%
	I4	25%	12.5%	25%
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka obvezna je za svakog studenta i izrađuje se samostalno. Temu projektnog zadatka student dogovara s nositeljem kolegija. Projekt se odnosi na razvoj rješenja temeljenog na metodama umjetne inteligencije. Student je obvezan analizirati problem, odabrati odgovarajuće metode i alate, implementirati rješenje te provesti njegovo testiranje i evaluaciju. 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
● Krešimir Markota : Prezentacije predavanja i vježbi iz predmeta „Uvod u umjetnu inteligenciju“, Veleučilište u Bjelovaru.		30
		30
		30
		30
		30

Dopunska literatura

● Russell, Stuart J; Norvig, Peter (2020.), Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice-Hall
● Patterson D.W. Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems
● Haykin, S. Neural Networks – A Comprehensive Foundation, 2nd edition
● C.M. Bishop Pattern Recognition and Machine Learning

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.

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija	Goran Benkek, pred		
Naziv kolegija	Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja		
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika		
Status kolegija	Izborni		
Godina	3.	**Semestar**	5.

<table>
<tr><td rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">15 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
</table>

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, lemni val, površinska montaža, lemna 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 nacrta 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 ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ 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 obvezan odabrati komponente i sklopove te vodeći računa o zahtjevima elektroničkog uređaja izraditi elektroničku shemu i dizajn tiskane pločice. Pripremiti dokumentaciju za proizvodnju i proizvest 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 obvezan odabrati komponente i sklopove te vodeći računa o zahtjevima elektroničkog uređaja izraditi elektroničku shemu i dizajn tiskane pločice. Pripremiti dokumentaciju za proizvodnju i proizvest 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.

<table>
<tr><td colspan="8">OPĆE INFORMACIJE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nositelj kolegija</td><td colspan="6">dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Naziv kolegija</td><td colspan="6">Automatsko upravljanje</td></tr>
<tr><td colspan="2">Studijski program</td><td colspan="6">Stručni prijediplomski studij Mehatronika</td></tr>
<tr><td colspan="2">Status kolegija</td><td colspan="6">Obavezan</td></tr>
<tr><td colspan="2">Godina</td><td colspan="2">3.</td><td>Semestar</td><td colspan="3">6.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</td><td>ECTS koeficijent opterećenja studenata</td><td colspan="5">6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Broj sati (P+V+S)</td><td rowspan="2">30 + 30 + 0</td><td rowspan="2">P</td><td colspan="2">V</td><td rowspan="2">S</td></tr>
<tr><td>AV</td><td>LV</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>30</td><td>24</td><td>6</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">OPIS KOLEGIJA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ciljevi kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Cilj kolegija jest upoznati elemente sustava automatizacije te analizu i sintezu kontinuiranih i vremenski nepromjenjivih sustava automatskog upravljanja.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Uvjeti za upis kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Očekivani ishodi učenja za kolegij</td></tr>
<tr><td colspan="2">Skupovi ishoda učenja</td><td colspan="6">Ishodi učenja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SIU1</td><td rowspan="3">Osnove elemenata sustava automatizacije</td><td>I1</td><td colspan="5">Analizirati elemente blokovske sheme tipičnog regulacijskog kruga</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="5">Parametrirati element automatizacije sukladno definiranim zahtjevima</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="5">Izračunati prijenosnu funkciju elementa automatizacije iz njegove diferencijalne jednadžbe</td></tr>
<tr><td rowspan="5">SIU2</td><td rowspan="5">Analiza i sinteza kontinuiranih i vremenski nepromjenjivih sustava automatskog upravljanja</td><td>I4</td><td colspan="5">Analizirati vremenski odziv osnovnih dinamičkih članova</td></tr>
<tr><td>I5</td><td colspan="5">Skicirati prijelaznu funkciju osnovnih elemenata automatizacije</td></tr>
<tr><td>I6</td><td colspan="5">Analizirati frekvencijski odziv osnovnih dinamičkih članova</td></tr>
<tr><td>I7</td><td colspan="5">Primijeniti postupke analize stabilnosti na kontinuirane i vremenski nepromjenjive sustave</td></tr>
<tr><td>I8</td><td colspan="5">Odrediti strukturu i parametre regulatora iz zadanih pokazatelja kvalitete</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sadržaj kolegija</td></tr>
<tr><td colspan="8">1. Osnovni pojmovi i definicije (Ishod I1)
Klasifikacija sustava. Linearni vremenski nepromjenjivi kontinuirani sustavi. Osnovne strukture sustava upravljanja.
2. Matematički modeli linearnih kontinuiranih sustava (Ishod I3)
Opis linearnih sustava linearnim diferencijalnim jednadžbama. Opis sustava prijenosnom</td></tr>
</table>

funkcijom u Laplaceovoj domeni.

3. Algebra blokova u sustavu automatskog upravljanja (Ishod I1)

Blok dijagram sustava – osnovni elementi. Serijski i paralelno spojeni blokovi. Povratna veza Otvoreni i zatvoreni krug automatskog upravljanja. Struktura sustava upravljanja.

4. Vremenski odziv sustava osnovnih dinamičkih članova (Ishodi I2, I4, I5)

Odziv sustava s obzirom na položaj polova sustava (Ishod I4)

Vremenske karakteristike osnovnih dinamičkih članova: P, PT1, PT2, PT2S I, D, DT1, član s transportnim kašnjenjem (Ishodi I4, I5)

Pokazatelji kvalitete sustava (Ishodi I4)

Parametriranje elemenata automatizacije sukladno definiranim zahtjevima u vremenskoj domeni. (Ishod 2)

5. Frekvencijski odziv osnovnih dinamičkih članova (Ishod I6)

Nyquistov i Bodeov dijagram. Frekvencijske karakteristike osnovnih dinamičkih članova: P, PT1, PT2, PT2S I, D, DT1, član s transportnim kašnjenjem.

6. Analiza stabilnosti sustava automatskog upravljanja (Ishod I7)

Algebarski kriteriji stabilnosti: Hurwitzov kriterij stabilnost i Routhov kriterij stabilnosti

Frekvencijski kriteriji stabilnosti: Nyquistov kriterij stabilnosti i određivanje stabilnosti pomoću Bodeovog dijagrama

7. Sinteza regulacijskog kruga sustava automatskog upravljanja (Ishodi I8)

Zahtjevi sinteze sustava automatskog upravljanja. Osnovna struktura sustava automatskog upravljanja: Sustav upravljanja, Regulator, Aktuator, Senzor. Parametriranje osnovnih inačica regulatora Ziegler-Nicholsovom metodo. Parametriranje PI regulatora metodom tehničkog optimuma. Parametriranje osnovnih inačica regulatora sukladno definiranim zahtjevima vremenskog odziva.

8. Primjena programskog paketa Matlab i Simulink za analizu i sintezu linearnih kontinuiranih sustava automatskog upravljanja (Ishodi I1, I4, I6, I7, I8)

Analiza pomoću programskog paketa Matlab i Simulink: prijenosne funkcije, polovi, nule i pojačanje sustava, algebra blokova u sustavu automatskog upravljanja, vremenski i frekvencijski odziv osnovnih dinamičkih članova, stabilnost sustava automatskog upravljanja

Sinteza pomoću programskog paketa Matlab i Simulink: parametriranje osnovnih inačica regulatora Ziegler-Nicholsovom metodom, parametriranje PI regulatora metodom tehničkog optimuma.

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

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 3 od 3 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 2 od 3 laboratorijskih vježbi.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	x	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera	x	Referat		Praktični rad	

		znanja					
Portfolio		Domaća zadaća	X				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Domaća zadaća	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Prag	Max
SIU1	I1	2%	12%		7%	**14%**
	I2	2%	12%		7%	**14%**
	I3		4%		2%	**4%**
SIU2	I4	2%	8%		5%	**10%**
	I5		6%		3%	**6%**
	I6		8%		4%	**8%**
	I7			14%	7%	**14%**
	I8	4%		26%	15%	**30%**
	Ukupno	**10%**	**50%**	**40%**	**50%**	**100%**

Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ostvareni bodovi na položenim ishodima učenja brišu se godinu dana nakon početka semestra u kojem se kolegij izvodi.

Nagradni bodovi: Na predmetu je moguće osvojiti nagradne bodove. Nagradnih 2% bodova dobit će onaj student koji prvi i točno riješi domaću zadaću. Nagradni bodovi vezani su uz ishode učenja i pribrajaju se bodovima ishoda učenja. Zbroj svih bodova na ishodu učenja s nagradnim bodovima ne može prelaziti maksimalni iznos koji je definiran za ishod.

Ispitni rok:

SIU	Ishodi	Pisani ispit	Prag	Max
SIU1	I1	14%	7%	**14%**
	I2	14%	7%	**14%**
	I3	4%	2%	**4%**
SIU2	I4	10%	5%	**10%**
	I5	6%	3%	**6%**
	I6	8%	4%	**8%**
	I7	14%	7%	**14%**
	I8	30%	15%	**30%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Ishode učenja koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Student je prošao predmet ako je na svakom ishodu učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. 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
Vrhovski, Zoran: Automatsko upravljanje – Analiza i sinteza linearnih kontinuiranih sustava, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2013., url: https://vub.hr/izdavastvo/knjiga/automatsko-upravljanje-analiza-i-sinteza-linearnih-kontinuiranih-sustava	online	30
Vrhovski, Zoran: Prezentacije predavanja iz Automatsko upravljanje, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.	online	30
Vrhovski, Zoran; Glumac, Slaven: Automatsko upravljanje - zbirka riješenih zadataka, Veleučilište u Bjelovaru, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.	online	30

Dopunska literatura

Crnošija, Petar; Bjažić, Toni: Osnove automatike I. dio, Analiza i sinteza kontinuiranih sustava - teorija i primjena, Element, Zagreb, 2011.

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.

OPĆE INFORMACIJE					
Nositelj kolegija	Goran Benkek, pred.				
Naziv kolegija	Stručna praksa				
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika				
Status kolegija	Obavezan				
Godina	3.	**Semestar**	6.		
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**6**			
	Broj sati (P+V+S)	0 + 180 + 0	P	V	S

				AV	SP	
					180	

OPIS KOLEGIJA

Ciljevi kolegija

Cilj kolegija jest steći praktično iskustvo zasnovano na radu u organizaciji.

Uvjeti za upis kolegija

Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.

Očekivani ishodi učenja za kolegij

Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Osobni i profesionalni razvoj zasnovan na radu u organizaciji	**I1**	Implementirati stečena znanja i vještine tijekom studiranja na konkretnom radnom zadatku u organizaciji
		I2	Sudjelovati u radu tima pri rješavanju radnih zadataka u organizaciji
		I3	Postupati u skladu s pravilima ponašanja u organizaciji, pravilima sigurnosti i zaštite na radu te uputama i preporukama mentora i drugih ovlaštenih osoba u organizaciji
SIU2	Dokumentiranje praktičnog iskustva u organizaciji	**I4**	Izraditi dnevnik stručne prakse na temelju praktičnog iskustva stečenog u organizaciji
		I5	Prezentirati praktično iskustvo stečeno u organizaciji

Sadržaj kolegija

1. Upute za obavljanje Stručne prakse, profesionalno ponašanje i etika na radnome mjestu
2. Rad u organizaciji (Ishodi I1, I2, I3)
3. Izrada dnevnika stručne prakse (Ishodi I4, I5)

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

Obveze studenata

- Odrađeno 180 sati stručne prakse.
- Ispunjavanje dnevnika stručne prakse.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Dnevnik stručne prakse	X				

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kolegij nema ocjenu, već se evidentira da li je student položio ili nije položio stručnu praksu. Mentor stručne prakse (iz organizacije) i Voditelj stručne prakse vrednuju Dnevnik stručne prakse sukladno ishodima učenja predmeta. Student je prošao predmet ako je Dnevnik stručne prakse prihvaćen.

Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Upute za obavljanje Stručne prakse: sustav Merlin	online	30
Dopunska literatura		
-		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Nositelj kolegija na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika					
Naziv kolegija	Završni rad					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	3.	**Semestar**	6.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	**ECTS koeficijent opterećenja studenata**	**10**				
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 300	P	V		S
				AV	LV	
						300
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Cilj kolegija jest samostalno istraživanje, rješavanje te pisano i usmeno prezentiranje zadanog problemskog zadatka iz područja mehatronike.						
Uvjeti za upis kolegija						
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.						
Očekivani ishodi učenja za kolegij						
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**				
SIU1	Samostalno služenje literaturom u tehničkim znanostima	**I1**	Koristiti literaturu za pronalaženje relevantnih stručnih i znanstvenih informacija, koristeći usluge knjižnice, baze podataka i usluge dostupne na internetu.			
		I2	Demonstrirati razumijevanje pojmova plagiranje, autoplagiranje, citiranje, referenciranje i parafraziranje.			

		I3	Pokazati sposobnost samostalnog služenja stručnom i znanstvenom literaturom u svrhu rješavanja jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima
SIU2	Samostalno rješavanje jednostavnog problemskog zadatka u tehničkim znanostima	**I4**	Analizirati zadani nestrukturirani problem iz područja tehničkih znanosti i konceptualno modelirati njegovo rješenje
		I5	Usvojiti znanja i vještine potrebne za uspješno rješavanje zadanog jednostavnijeg problema u tehničkim znanostima
		I6	Identificirati i primijeniti prikladne istraživačke ili stručne metode, tehnike i alate za rješavanje zadanog problema ili pitanja koja su relevantna za područje tehničkih znanosti
		I7	Integrirati znanja i vještine iz različitih područja kako bi samostalno izveli završni projekt temeljem provedene analize, poštujući zahtjeve i standarde struke, primjenom modernih tehnologija, alata i metodologije
SIU3	Pisano i usmeno predstavljanje rješenja problemskog zadatka	**I8**	Primijeniti smjernice za pisano oblikovanje akademskog rada
		I9	Argumentirati mišljenje u pisanom izražavanju
		I10	Izraditi plan predstavljanja problemskog zadatka s obzirom na raspoloživo vrijeme i ciljanu publiku
		I11	Predstaviti rad u pisanom i usmenom obliku jezično i etički ispravno poštujući zadane smjernice

Sadržaj kolegija

Sadržaj završnog rada ovisi o definiranoj temi završnog rada.

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

Obveze studenata

- Izrada Završnog rada sukladno smjernicama propisanim u Pravilniku o završnom radu.
- Prezentacija Završnog rada smjernicama propisanim u Pravilniku o završnom radu.

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	X
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	X
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Pisanje završnog rada	X	Prezentacija završnog rada	X		

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje i vrednovanje završnog rada studenta propisano je Pravilnikom o završnom radu.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Literatura za predmet Završni rad zavisi o		

obrađenoj temi u sklopu izrade Završnog rada. Korištena literatura u Završnom radu bit će navedena u tiskanoj verziji Završnog rada.		
Dopunska literatura		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	Krešimir Markota, pred.					
Naziv kolegija	Računalni vid					
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)	20 + 25 + 0	P	V		S
				AV	LV	
			20	0	25	0

OPIS KOLEGIJA			
Ciljevi kolegija			
Cilj predmeta je izraditi programsko rješenje za interpretaciju i analizu podataka s digitalnih slika primjenom algoritmima računalnoga vida.			
Uvjeti za upis kolegija			
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.			
Očekivani ishodi učenja za kolegij			
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**	
SIU1	Osnove obrade slike i računalnog vida	**I1**	Razlikovati metode za upravljanje digitalnom slikom, formatima i modelom kamere
		I2	Primijeniti osnovne algoritme i operacije za obradu digitalne slike

	(4 ECTS-a)	**I3**	Primijeniti osnovne algoritme za analizu slike iz područja računalnog vida
		I4	Analizirati programska rješenja zasnovana na algoritmima obrade slike i računalnog vida
		I5	Implementirati programsko rješenje zasnovano na algoritmima obrade slike i računalnog vida

Sadržaj kolegija

1. **Uvod (Ishod I1)**
Fizika vida. Uvod u računarski vid. Pregled softverske podrške za analizu slike (Tensorflow, PyTorch, OpenCV). Prikaz slike u računalu.
2. **Kamera i akvizicija (Ishod I1, I2)**
Pregled hardverske podrške za akviziciju slike. Tipovi kamera. Komunikacijski protokoli za prijenos slike. Osvjetljenje. Parametri slike prilikom akvizicije. Matematički model kamere. Kalibracija kamere.
3. **Obrada slike (Ishod I2)**
Regija interesa. Osnovni operatori na slici. Rotiranje slike. Zrcaljenje slike. Deformacija slike. Filtriranje slike. Zaglađivanje slike. Značajke slike.
4. **Analiza slike (Ishod I3, I4)**
Morfološka obrada slike. Izdvajanje rubova. Detekcija oblika. Histogrami. Detekcija lica.
5. **OpenCV (Ishod I2, I3, I5)**
Pregled OpenCV biblioteke za predobradu i analizu slike. Akvizicija slike. Obrada i analiza slike. Primjeri iz prakse.
6. **Napredne aplikacije i primjena (Ishod I4, I5)**
Robotski vid. Dobivanje dubinske slike iz jedne kamere. Dobivanje dubinske slike iz dvije kamere (stereo vid). OCR. Detekcija objekata. Klasifikacija slika.

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

- **Prisutnost na 70% laboratorijskih vježbi za redovite studente**
- **Prisutnost na 50% laboratorijskih vježbi za izvanredne studente**
- **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	
Portfolio							

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

SIU	Ishodi	Obrana projektnog	Prag	Max

		zadatka		
SIU1	I1	20%	10%	**20%**
	I2	20%	10%	**20%**
	I3	20%	10%	**20%**
	I4	20%	10%	**20%**
	I5	20%	10%	**20%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka obvezna je za svakog studenta i izrađuje se samostalno. Temu projektnog zadatka student dogovara s nositeljem kolegija. Projekt se odnosi na razvoj jednostavnog rješenja iz područja računalnog vida. Student je obvezan analizirati problem, odabrati odgovarajuće metode i alate za obradu i analizu slike ili videa, implementirati rješenje te provesti njegovo testiranje i evaluaciju. 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	20%	10%	**20%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka obvezna je za svakog studenta i izrađuje se samostalno. Temu projektnog zadatka student dogovara s nositeljem kolegija. Projekt se odnosi na razvoj jednostavnog rješenja iz područja računalnog vida. Student je obvezan analizirati problem, odabrati odgovarajuće metode i alate za obradu i analizu slike ili videa, implementirati rješenje te provesti njegovo testiranje i evaluaciju. 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
Ante Javor: Prezentacije predavanja i vježbi s predmeta Računalni vid, dostupno na sustavu	online	30

za e-učenje Merlinu		
Dopunska literatura		
• Rafael C. Gonazales, Richard E. Woods, Digital image processing, Person, 2017 4. izdanje. • Richard Szelinski, Computer Vision: Algorithms and Application, Springer, 2021		
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.		

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. struč. stud.					
Naziv kolegija	Automatizacija strojeva i uređaja					
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		30	
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Cilj kolegija jest osposobiti studente za automatizaciju strojeva i uređaja primjenom PLC-a, HMI uređaja i servopogona.						
Uvjeti za upis kolegija						
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.						
Očekivani ishodi učenja za kolegij						
Skupovi ishoda učenja		**Ishodi učenja**				
SIU1	Osnove primjene HMI uređaja	**I1**	Konfigurirati HMI uređaj u svrhu automatizacije jednostavnih proizvodnih procesa			
		I2	Izraditi upravljački program programirljivog logičkog kontrolera za razmjenu podataka s HMI uređajem			
		I3	Izraditi korisničko sučelje HMI uređaja za interakciju korisnika s jednostavnim proizvodnim procesom			
SIU2	Osnove primjene uređaja za upravljanje pozicijom i	**I4**	Konfigurirati servo driver za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora			

	brzinom vrtnje servomotora	**I5**	Konfigurirati programirljivi logički kontroler za rad sa servo driverom
		I6	Izraditi upravljački program programirljivog logičkog kontrolera za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora pomoću servo drivera

Sadržaj kolegija

1. HMI

HMI uređaji: primjena i značajke. Izrada HMI projekta u razvojnom okruženju. Konfiguriranje HMI uređaja. Uspostava komunikacije s PLC uređajem. (Ishod I1)

Izrada upravljačkog programa PLC-a za razmjenu podataka s HMI uređajem. Priprema podataka za razmjenu između PLC-a i HMI-a. (Ishod I2)

Izrada korisničkog sučelja HMI-a u razvojnom okruženju: lokalne varijable, uvoz varijabli s PLC uređaja, grafički dizajn, animacije i kontrole, PopUp prozori, trendovi, alarmi i događaji, recepti, ostale značajke. (Ishod I3)

2. Automatizacija strojeva i uređaja pomoću servomotora

Servomotor: primjena i značajke. Servo driver: primjena i značajke. Konfiguriranje servo drivera. (Ishod I4)

Konfiguracija PLC uređaja za rad sa servo driverom. (Ishod I5)

Upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora. Upravljački program PLC uređaja za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora. (Ishod I6)

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:

SIU	Ishodi	Obrana projektnog zadatka	Prag	Max
SIU1	I1	10%	5%	**10%**
	I2	14%	7%	**14%**
	I3	26%	13%	**26%**
SIU2	I4	16%	8%	**16%**
	I5	16%	8%	**16%**
	I6	18%	9%	**18%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timu do 2 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem kolegija. Projektni zadatak je ulaznica za obranu projektnog zadatka, a potrebno ga je dostaviti nositelju kolegija 5 dana prije ispitnog roka ili planirane obrane projektnog zadatka. Student je obavezan, sukladno Politici odgovornog korištenja alata umjetne inteligencije na Veleučilištu u Bjelovaru, prikazati sve upite prema AI alatima koji su korišteni za pomoć u izradi projektnog zadatka. Projektni zadatak brani se na obrani projektnog zadatka. Student je prošao kolegij ako je kroz obranu projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod. 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	10%	5%	**10%**
	I2	14%	7%	**14%**
	I3	26%	13%	**26%**
SIU2	I4	16%	8%	**16%**
	I5	16%	8%	**16%**
	I6	18%	9%	**18%**
	Ukupno	**100%**	**50%**	**100%**

Izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timu do 2 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem kolegija. Projektni zadatak je ulaznica za obranu projektnog zadatka, a potrebno ga je dostaviti nositelju kolegija 5 dana prije ispitnog roka ili planirane obrane projektnog zadatka. Student je obavezan, sukladno Politici odgovornog korištenja alata umjetne inteligencije na Veleučilištu u Bjelovaru, prikazati sve upite prema AI alatima koji su korišteni za pomoć u izradi projektnog zadatka. Projektni zadatak brani se na obrani projektnog zadatka. Student je prošao kolegij ako je kroz obranu projektnog zadatka ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu za svaki ishod. 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
Zoran Vrhovski, Nastavni materijali za kolegij Automatizacija strojeva i uređaja, na Merlin-u		30
		30

Dopunska literatura
• Schneider Electric, Vijeo Designer Training Manual, 2015.
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.

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:

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.

6. Konzultacije nastavnika na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika

Informacije o nastavnicima na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika nalaze se na stranici: https://vub.hr/nastavnici-mehatronika/. Konzultacije nastavnika se održavaju prema dogovoru putem e-mail adrese nastavnika.

7. Stručna praksa na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika

Stručna praksa sastavni je dio programa stručnih prijediplomskih studija na Veleučilištu u Bjelovaru i organizirana je izvan Veleučilišta u suradnji s tržištem rada. Pravilnikom o stručnoj praksi uređuju se organizacija stručne prakse, studentske obveze, sadržaj stručne prakse, mentorstvo, voditeljstvo, koordiniranje i druga pitanja u vezi s obavljanjem stručne prakse studenata Veleučilišta u Bjelovaru.

Na stručnom prijediplomskom studiju Mehatronika studenti obavljaju stručnu praksu u sklopu kolegija Stručna praksa u trajanju od 180 sati. Planiranje, organizaciju i druge poslove oko izvođenja stručne prakse za prijediplomski stručni studij Mehatronika provodi voditelj stručne prakse Goran Benkek, pred. Studenti stručnog prijediplomskog studija Mehatronika obavljaju stručnu praksu u pravnim subjektima koji u sklopu svoje temeljne djelatnosti obavljaju stručne poslove koji su u skladu sa studijskim usmjerenjem studenta. Stručnu praksu student može obaviti u pravnom subjektu s kojim Veleučilište u Bjelovaru ima potpisan Sporazum o suradnji ili može sam predložiti pravni subjekt u kojem će obavljati stručnu praksu, uz suglasnost voditelja stručne prakse. Studenti stručnih prijediplomskih studija Mehatronika obavljaju stručnu praksu u pravnim osobama koje u sklopu svoje temeljne djelatnosti obavljaju stručne poslove koji su u skladu sa studijskim usmjerenjem studenta. Tijekom obavljanja stručne prakse student vodi Dnevnik prakse. Dnevnik stručne prakse vrednuje voditelj stručne prakse. Način izvođenja stručne prakse uređen je Pravilnikom o stručnoj praksi i terenskoj nastavi.

8. Mentorski rad sa studentima na Veleučilištu u Bjelovaru

Cilj mentorskog rada sa studentima je podrška prilagodbi studenata prve godine studija radi unapređenja postignuća studenata.

Mentori studentima prve godine su zaposleni nastavnici i suradnici Veleučilišta u Bjelovaru te studenti viših godina.

Mentor-nastavnik prvenstveno ima savjetodavnu ulogu kojom pridonosi uspješnosti studiranja studenata Veleučilišta u Bjelovaru.

Mentor-student je student više godine studija koji je uspješno završio svoje obveze prethodnog razdoblja. Mentor-student pomaže studentima prve godine da se lakše snađu u prvom razdoblju studija: gdje je organizirana studentska prehrana, kako gdje i kako učiti, kako organizirati ispitne rokove, gdje pronaći dodatne materijale, kako se snalaziti po gradu.

Sudjelovanje u mentorskom radu sa studentima tijekom jedne akademske godine smatra se posebnim postignućem i po završetku studija upisuje u dodatnu ispravu o studiju.

Mentor student surađuje s mentorom nastavnikom, razmjenjuju informacije, dogovaraju i organiziraju sastanke sa studentima.

Zaduženja voditelja mentorskih grupa, odnosno mentora-nastavnika:

- upoznaje studente s organizacijom Veleučilišta, službama, zgradama, akademskim ponašanjem, etičkim načelima u akademskoj zajednici, te svojom ulogom kao mentora;
- informira studente o svim aktualnostima vezanim uz nastavne i stručne aktivnosti od interesa za studente (npr. pruža informacije o njihovim pravima i obvezama tijekom studija, o studijskom programu i eventualnim promjenama programa, mobilnosti, mogućnostima sudjelovanja na skupovima i slično);
- savjetuje i usmjerava studente tijekom studija uvažavajući njihove akademske sposobnosti, želje, sklonosti i mogućnosti studenata, a u svrhu poboljšanja efikasnosti i uspješnosti studiranja (npr. pomaže studentima u odabiru izbornih kolegija s obzirom na sadržaj kolegija, broj ECTS bodova, vrijeme održavanja kolegija i slično);
- razgovara sa studentima o njihovim poteškoćama u izvršavanju studentskih obveza i kolegijalno ih savjetuje kako te poteškoće prevladati (npr. poteškoće u praćenju nastave, u načinu učenja, u korištenju izvora znanja).

U skladu sa svojom ulogom mentori-nastavnici trebaju:

- biti dobro upoznati s ključnim dokumentima važnim za obavljanje mentorskoga rada i to: Statutom Veleučilišta u Bjelovaru, Pravilnikom o studiranju, Izvedbenim planom nastave za sve godine studija, Pravilnikom o završnim radovima, Pravilnikom o stegovnoj odgovornosti studenata, Pravilnikom o stegovnoj odgovornosti nastavnika itd;
- pratiti studente i njihov rad te voditi evidenciju o sastancima sa studentima
- u razgovorima sa studentima prikupljati informacije koje mogu unaprijediti kvalitetu studijskoga programa i njegove provedbe. Informacije mentor prenosi voditelju studija i predstavniku za kvalitetu.

Voditelji mentorskih grupa, odnosno mentori-nastavnici su dužni sastati se sa svojom grupom studenata **u prvom mjesecu nakon početka nastave u prvom semestru 1. godine studija**. Nakon toga mentori trebaju organizirati skupni sastanak sa svim studentima kojima su mentori, i to **dva puta u semestru** u skladu sa svojim obvezama i mogućnostima, te biti dostupni studentima za pojedinačne sastanke u vrijeme redovitih konzultacija i putem e-maila. Termin konzultacija mentor je dužan objaviti studentima početkom semestra. Dodatni sastanci (više od dva po semestru) mogu biti organizirani kada postoje određena nova saznanja o kojima potrebno izvijestiti studente a o opravdanosti organizacije dodatnih sastanaka, nastavnik mentor konzultira se s voditeljem odjela/studija. Mentor nastavnik dužan je

organizaciju sastanka mentorske grupe organizirati neposredno prije ili poslije obveza koje studenti imaju **prema rasporedu u prostorijama Veleučilišta** (predavanja, seminare, pred kliničke vježbe, auditorne, metodičke vježbe).

Nakon sastanka sa studentima, voditelji mentorskih grupa, odnosno mentori-nastavnici **zapisnik** dostavljaju voditelju odjela/studija, o istome voditelji odjela/studija obavještavaju prodekana za nastavu i studente. Zapisnik sa sastanka sadrži **potpisnu listu prisutnih studenata, sažetak razgovora, zaključke i prijedloge unapređenja**.

Voditelju mentorskih grupa, odnosno mentoru-nastavniku u radu pomažu voditelji odjela/studija i prodekan za nastavu i studente koji, ukoliko smatraju potrebnim, mogu uz mentora-nastavnika prisustvovati sastanku sa studentima.

Veleučilište u Bjelovaru
Vijeće veleučilišta
Dekanica: mr. sc. Tatjana Badrov, v. pred.