

POPIS KOLEGIJA <sup>17</sup>						
Godina studija: 1.						
Semestar: 1.						
KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS <sup>18</sup>
Računalna matematika	Slaven Lulić	30	45	0	6	O
Ugradbeni računalni sustavi	Vedran Vyroubal	30	45	0	6	O
Robotski sustavi	Denis Kotarski	30	45	0	6	O
3D konstruiranje računalom	Denis Kotarski	30	45	0	6	O
Nemetalni i kompozitni materijali	Tihana Kostadin	30	45	0	6	O

POPIS KOLEGIJA						
Godina studija: 1.						
Semestar: 2.						
KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Uvod u znanost o podacima	Anamarija Kirin	30	45	0	6	O
Modeliranje i simuliranje mehatroničkih sustava	Anamarija Kirin	30	45	0	6	O
Senzori i aktuatori u mehatronici i robotici	Damir Kralj	30	45	0	6	O
Sustavi za pohranu električne energije	Filip Žugčić	30	45	0	6	O
Aditivna proizvodnja	Denis Kotarski	30	45	0	6	O

POPIS KOLEGIJA						
Godina studija: 2.						
Semestar: 3.						
KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Projekt		10	0	0	7	O
Strojno učenje	Adam Stančić	30	30	0	5	O
Operacijski sustav Linux	Vedran Vyroubal	30	30	0	5	O
Upravljanje i regulacija	Denis Kotarski	30	30	0	5	O
Objektno orijentirano programiranje	Vedran Vyroubal	30	30	0	4	I
Automobilski mehatronički sustavi	Filip Žugčić	30	30	0	4	I
Programirajući logički kontroleri (PLC)	Filip Žugčić	30	30	0	4	I
Obnovljivi izvori energije	Nenad Mustapić	30	30	0	4	I
Razvoj digitalnih sustava	Vedran Vyroubal	30	30	0	4	I

<sup>17</sup> Tablicu kopirati za svaku godinu studija.

<sup>18</sup> **VAŽNO:** Ako je kolegij obvezatan, upisuje se O, a ako je izborni I.

POPIS KOLEGIJA						
Godina studija: 2.						
Semestar: 4.						
KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
Diplomski rad					12	O
Stručna praksa	Anamarija Kirin				12	O
Strani jezik	Mirjana Cibulka / Sonja Eterović	15	15	0	2	O
Internet stvari	Adam Stančić	30	30	0	4	I
Programiranje robota (ROS)	Vedran Vyroubal	30	30	0	4	I
Održavanje strojeva i sustava	Nikola Šimunić	30	30	0	4	I

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Slaven Lulić, prof. struč. stud.</b>	
Naziv kolegija	<b>Računalna matematika</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija (obavezni ili izborni)	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Studenti će razviti vještine rješavanja problema iz numeričke matematike i računalne algebre, te razumjeti osnove matematičkog modeliranja i analize putem računala.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Procijeniti prikladnost različitih tipova podataka u Matlabu (vektore, matrice, polja, stringove) za rješavanje specifičnih problema.	
IU2:	Opravdati upotrebu naredbi i petlji za upravljanje programom (for, if, while) u Matlabu u odnosu na specifične programske zahtjeve.	
IU3:	Utvrđiti optimalan način definiranja i implementacije funkcija u Matlabu u skladu s programskim zahtjevima te optimalan način grafičkih prikaza (2D i 3D) u Matlabu za analizu i interpretaciju podataka.	
IU4:	Predvidjeti metode za rješavanje problema iz linearne algebre (sustavi linearnih jednadžbi, vektorske i matrične norme, svojstvene vrijednosti, singularne vrijednosti, rang matrice) koristeći Matlab.	
IU5:	Odabrati odgovarajući algoritam za numeričku derivaciju, integraciju i optimizaciju u skladu s karakteristikama problema.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ciljevi kolegija. Uvodni dio, pregleda matematičkih alata, prednosti i mane</li> <li>2) Razumijevanje tipova podataka, definiranje matrica, vektora, polja i drugih objekata. Povezanost tipova podataka i algoritama za rješavanje matematičkih problema.</li> <li>3) Razumijevanje strukture programa: grananja i petlje. Funkcije i objekti.</li> <li>4) Definicija i poziv funkcije: formalni i stvarni argumenti. Funkcije s promjenljivim brojem argumenata. Rekurzija.</li> <li>5) Grafika. Stvaranje 2D i 3D kompjutorske grafike.</li> <li>6) Sustav linearnih jednadžbi, rang matrice, vektorske i matrične norme, determinanta i trag matrice.</li> <li>7) Sistemi linearnih jednadžbi, Gaussova eliminacija, LU dekompozicija</li> <li>8) Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori, singularne vrijednosti.</li> <li>9) Točnost i preciznost; izvori pogrešaka u numeričkim algoritmima; uvjetovanost problema; procjena pogreške i kriteriji zaustavljanja algoritma.</li> <li>10) Polinomna interpolacija i aproksimacije skupa podataka; spline.</li> </ol>		

- 11) Lagrangeova i Newtonova metoda
- 12) Numeričko rješavanje diferencijalnih jednačini.
- 13) Numerička stabilnost dinamičkog sustava.
- 14) Monte Carlo metoda.
- 15) Fourierova analiza i primjena u numeričkoj matematici

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)

- predavanja  
 seminari i radionice  
 vježbe  
 obrazovanje na daljinu  
 terenska nastava

- samostalni zadaci  
 multimedija i mreža  
 laboratorij  
 mentorski rad  
 ostalo

1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine. Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita. Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Projektni zadatak 1	Kolokvij 2	Projektni zadatak 2	Ukupno	Prolaz
IU1	20%				20%	10%
IU2	10%	10%			20%	10%
IU3		10%	10%	10%	30%	15%
IU4			15%		15%	7,5%
IU5			5%	10%	15%	7,5%
%	30%	20%	30%	20%	100	50
Udio ECTS	1,8	1,2	1,8	1,2	6	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	20%		20%	10%
IU2	20%		20%	10%
IU3	20%	10%	30%	15%
IU4	5%	10%	15%	7,5%
IU5	5%	10%	15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	4,2	1,8	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I. Ivanšić: Numerička matematika	6	25
T. Young, et al.: Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers	<a href="https://www.ohiouniversityfaculty.com/youngt/IntNumMeth">https://www.ohiouniversityfaculty.com/youngt/IntNumMeth</a>	25
D. V. Fedorov: Yet Another Introduction to Numerical Methods	<a href="https://phys.au.dk/~fedorov/Numerical/Book/book.pdf">https://phys.au.dk/~fedorov/Numerical/Book/book.pdf</a>	25
J.R. Chasnov: Numerical Methods	<a href="https://www.math.hkust.edu.hk/~machas/numerical-methods.pdf">https://www.math.hkust.edu.hk/~machas/numerical-methods.pdf</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

R: Scitovski: Numerička matematika

Ž. Ban: Primjena programskog sustva MATLAB za rješavanje tehničkih problema

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.

Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>mr. sc. Vedran Vyroubal, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Ugradbeni računalni sustavi</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija (obavezni ili izborni)	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je omogućiti studentima stjecanje naprednog znanja i praktičnih vještina potrebnih za razvoj, analizu, implementaciju i optimizaciju ugradbenih računalnih sustava. Studenti će kroz predmet naučiti projektirati ugradbene sustave s naglaskom na mikroprocesore, upravljačke programe, real-time operacijske sustave i sigurnosne aspekte.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Odabrati arhitekturu i osnovne komponente ugradbenih računalnih sustava, uključujući mikroprocesore, memorijske sustave i ulazno-izlazne periferije.	
IU2:	Preporučiti ugradbeni računalni sustav koristeći mikroprocesore i senzore na temelju specifičnih zahtjeva projekta.	
IU3:	Predvidjeti softver za ugradbene sustave, uključujući upravljačke programe i sučelja s hardverom.	
IU4:	Izmjeriti učinkovitost ugradbenih sustava, koristeći alate za profiliranje i analizu vremenskih ograničenja.	
IU5:	Usporediti "real-time" operacijske sustave (RTOS).	
IU6:	Procijeniti sigurnosne aspekte u dizajn ugradbenih sustava, uključujući enkripciju, autentifikaciju i zaštitu od vanjskih prijetnji.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1)	Definicija i primjena ugradbenih sustava; Osnovni koncepti ugradbenih sustava; Razlike između ugradbenih i općih računalnih sustava	
2)	Mikroprocesori i mikrokontroleri (ARM, AVR, ESP); Memorija u ugradbenim sustavima (RAM, ROM, Flash); Bus arhitekture i ulazno-izlazne periferije	
3)	Senzori, aktuatori i njihova integracija; Osnovne metode povezivanja (I2C, SPI, UART); Analogno-digitalna pretvorba (ADC) i digitalno-analogna pretvorba (DAC)	
4)	Uvod u obradu signala; Filtriranje signala i senzorske tehnologije; Primjena u ugradbenim sustavima (IoT)	
5)	Programski alati i okruženja (Arduino, STM32, ESP-IDF); Debugging i simulacijski alati;	Razvoj pomoću Integrated Development Environment (IDE)

<p>6) Osnove niskorazinskog programiranja (C/C++); Upravljanje ulazno-izlaznim sučeljima; Upravljanje prekidima i timerima</p> <p>7) Uvod u RTOS: definicija i značajke; Planiranje zadataka i upravljanje resursima u RTOS-u; Korištenje FreeRTOS-a i drugih RTOS-ova u projektima</p> <p>8) Sinhronizacija procesa i međusobna komunikacija; Upravljanje semaforima, mutexima i redovima; Prekidno vođena i vremenski vođena planiranja</p> <p>9) Ušteda energije u ugradbenim sustavima; Upravljanje napajanjem i potrošnjom energije; Dizajniranje energetski učinkovitih IoT uređaja</p> <p>10) Sigurnosni izazovi u ugradbenim sustavima; Enkripcija i autentifikacija u IoT okruženju; Zaštita od cyber napada i integracija sigurnosnih rješenja</p> <p>11) Povezivanje ugradbenih sustava na mreže (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee); Osnove mrežne komunikacije (TCP/IP, MQTT);</p> <p>12) Alati za mjerenje performansi; Profiliranje vremenskih ograničenja i kašnjenja; Optimizacija memorijskog prostora i procesorske snage</p> <p>13) Pojmovi kontejnerizacije i razlike prema virtualizaciji; Instalacija i konfiguracija Docker alata; Upravljanje kontejnerima</p> <p>14) Primjena ugradbenih sustava u automobilske industriji, medicinske elektronici, automatizaciji; Primjena ugradbenih sustava u industrijskim projektima</p>							
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Obveze studenata							
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obaveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.							

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni	Ukupno	Prolaz
IU1	14%		2%	16%	8%
IU2	14%		2%	16%	8%
IU3	14%		3%	17%	8,5%
IU4		14%	3%	17%	8,5%
IU5		14%	3%	17%	8,5%
IU6		14%	3%	17%	8,5%
%	42%	42%	16%	100	50
Udio ECTS	2,52	2,52	0,96	6	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	14%	2%	16%	8%
IU2	14%	2%	16%	8%
IU3	14%	3%	17%	8,5%
IU4	14%	3%	17%	8,5%
IU5	14%	3%	17%	8,5%
IU6	14%	3%	17%	8,5%
%	84%	16%	100	50
Udio ECTS	5,04	0,96	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
P. Marwedel: Embedded System Design Embedded Systems Foundations	<a href="https://library.open.org/bitstrea">https://library.open.org/bitstrea</a>	25

Of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things Fourth Edition	<a href="https://doi.org/10.50012657/46817/2021_Book_EmbeddedSystemDesign.pdf">m/handle/20.500.12657/46817/2021_Book_EmbeddedSystemDesign.pdf</a>	
T. D. Ngo: Open-Source Electronics Platforms Development and Applications	<a href="https://mdpi-res.com/bookfiles/book/1299/OpenSource_Electronics_Platforms.pdf">https://mdpi-res.com/bookfiles/book/1299/OpenSource_Electronics_Platforms.pdf</a>	25
<i>1.10. Dopunska literatura</i>		
J. Ganssle: The Art of Designing Embedded Systems, Newnes, 2008.		
<i>1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.</p> <p>Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.</p> <p>Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.</p>		

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Denis Kotarski, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Robotski sustavi</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
<p>Programom kolegija student usvaja znanja o klasifikaciji, funkcijama robotskih sustava i njihovih ključnih komponenti te vještine za rješavanje zadataka iz područja robotike. Studenti će naučiti projektirati robotske mehanizme i rješavati kinematičke i dinamičke modele industrijskih robota. Također će biti osposobljeni za programiranje upravljačkih sustava i planiranje zadataka u virtualnim i stvarnim robotskim okruženjima.</p>		
<i>1.2. Uvjeti za opis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Usporediti robotske sustave, njihove sastavne elemente i funkcije.	
IU2:	Odabrati standardne elemente u svrhu projektiranja robotskih mehanizama.	
IU3:	Utvrđiti kinematički i dinamički model zadane konfiguracije industrijskog robota.	
IU4:	Ocijeniti upravljački program i opravdati za specifični robotski zadatak.	
IU5:	Valorizirati funkcionalne zadatke virtualnog i fizikalnog robotskog sustava.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Osnove robotskih sustava: Uvod u osnovne pojmove, klasifikaciju, tipove i primjene robotskih sustava u industriji i istraživanju.</li> <li>2) Sastavni elementi i funkcije: Pregled ključnih elemenata robotskih sustava, poput mehaničkih elemenata, alata i prihvatnica.</li> <li>3) Projektiranje robotskih mehanizama: Kriteriji odabira, geometrija segmenta i stupnjevi slobode gibanja potrebni za konstrukciju robotskih mehanizama.</li> <li>4) Kinematičko i dinamičko modeliranje: Primjena kinematičkih principa te rješavanje direktnih i inverznih kinematičkih problema, modeliranje dinamike robotskog sustava</li> <li>5) Upravljanje industrijskim robotima: Razvijanje upravljačkih programa za različite konfiguracije industrijskih robota i manipulatora.</li> <li>6) Virtualni i fizikalni robotski sustavi: Planiranje i vođenje robotskih sustava u virtualnom i fizičkom okruženju, uključujući analizu povratne veze.</li> <li>7) Simulacija i automatizacija: Izrada simulacija robotskih procesa te implementacija i testiranje fizičkih robotskih sustava.</li> <li>8) Trendovi i budući razvoj: Uloga robotskih sustava u automatizaciji i pregled novih trendova u industriji robotskih sustava.</li> </ol>		

1.5. <i>Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																																																													
1.6. <i>Obveze studenata</i>																																																															
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>																																																															
1.7. <i>Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)</i>																																																															
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad																																																									
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje																																																									
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad																																																									
Portfolio		Domaća zadaća	X																																																												
1.8. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>																																																															
<p>Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.</p> <p>Kontinuirana provjera:</p>																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; background-color: #f2f2f2;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Ishod</th> <th style="padding: 5px;">Kolokvij 1</th> <th style="padding: 5px;">Domaća zadaća</th> <th style="padding: 5px;">Kolokvij 2</th> <th style="padding: 5px;">Seminarski rad</th> <th style="padding: 5px;">Ukupno</th> <th style="padding: 5px;">Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">IU1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20%</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU3</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">30%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU4</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">15%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">7,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">5%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">15%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">7,5%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">30%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">30%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">100</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">50</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Udio ECTS</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1,8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1,2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1,8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1,2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </tbody> </table>								Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz	IU1	20%				20%	10%	IU2	10%	10%			20%	10%	IU3		10%	10%	10%	30%	15%	IU4			15%		15%	7,5%	IU5			5%	10%	15%	7,5%	%	30%	20%	30%	20%	100	50	Udio ECTS	1,8	1,2	1,8	1,2	6	
Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz																																																									
IU1	20%				20%	10%																																																									
IU2	10%	10%			20%	10%																																																									
IU3		10%	10%	10%	30%	15%																																																									
IU4			15%		15%	7,5%																																																									
IU5			5%	10%	15%	7,5%																																																									
%	30%	20%	30%	20%	100	50																																																									
Udio ECTS	1,8	1,2	1,8	1,2	6																																																										
Ispitni rok																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; background-color: #f2f2f2;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Ishod</th> <th style="padding: 5px;">Pismeni ispit</th> <th style="padding: 5px;">Usmeni ispit</th> <th style="padding: 5px;">Ukupno</th> <th style="padding: 5px;">Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">IU1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20%</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">20%</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10%</td> </tr> </tbody> </table>								Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	IU1	20%		20%	10%																																														
Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz																																																											
IU1	20%		20%	10%																																																											

IU2	20%		20%	10%
IU3	20%	10%	30%	15%
IU4	5%	10%	15%	7,5%
IU5	5%	10%	15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	4,2	1,8	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Z. Kovačić, i drugi: Osnove robotike	5	25
Robot Dynamics Lecture Notes, Robotic Systems Lab	<a href="https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mavt/robotics-n-intelligent-systems/rsl-dam/documents/RobotDynamics2017/RD_HS2017script.pdf">https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mavt/robotics-n-intelligent-systems/rsl-dam/documents/RobotDynamics2017/RD_HS2017script.pdf</a>	25
K. M. Lynch, et al: Modern Robotics Mechanics, Planning, And Control	<a href="https://hades.mech.northwestern.edu/images/7/7f/MR.pdf">https://hades.mech.northwestern.edu/images/7/7f/MR.pdf</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

Introduction to Robotics; <https://ocw.mit.edu/courses/2-12-introduction-to-robotics-fall-2005/download/>  
T. Šurina, i drugi: Industrijski roboti  
Wilson, M.: Implementation of robot systems

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Denis Kotarski, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>3D konstruiranje računalom</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
<p>Programom kolegija student usvaja znanja i savladava alate za samostalno i timsko rješavanje projektnih zadataka iz područja 3D konstruiranja pomoću računala. Student se upoznaje s procesom konstruiranja koji se sastoji od faza izrade 2D crteža, konstruiranja dijelova (3D modela), konstruiranja sklopova, provedbe simulacija te od izrade tehničke dokumentacije.</p>		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Utvrđiti alate i tehnike izrade računalnog modela mehatroničkih sustava.	
IU2:	Odabrati odgovarajuće metode za konstrukciju 3D modela funkcionalnih dijelova i sklopova za različite kategorije značajki.	
IU3:	Preporučiti parametarske pristupe za modeliranje modularnih dijelova i sklopova.	
IU4:	Vrjednovati rezultate računalnih simulacija složenih geometrija dijelova i sklopova.	
IU5:	Ocijeniti usklađenost tehničke dokumentacije s tehnološkim i funkcionalnim zahtjevima mehatroničkog sustava.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1)	Uvod u 3D konstruiranje i virtualno inženjerstvo: Pregled osnovnih pojmova, alata i koraka u procesu razvoja proizvoda te uloga 2D i 3D modeliranja u konstruiranju mehatroničkih sustava.	
2)	Izrada 2D crteža i prijelaz na 3D modele: Korištenje alata za izradu skica, definiranje ravnina i izrada CAD modela primjenom tehnika dodavanja i oduzimanja volumena za različite geometrijske oblike.	
3)	Modeliranje korištenjem značajki: Primjena tehnika kreiranja dijelova temeljenih na značajkama, organizacija CAD podataka te površinsko oblikovanje za kompleksne komponente.	
4)	Parametarsko modeliranje i modularni sklopovi: Kreiranje parametarskih 3D modela dijelova i sklopova te korištenje tehnika za spajanje modela u funkcionalne sklopove.	
5)	Računalne simulacije dijelova i sklopova: Primjena alata za simulaciju mehaničkih opterećenja (FEM analiza) i simulaciju strujanja (CFD analiza) za procjenu performansi mehatroničkog sustava.	
6)	Izrada tehničke i tehnološke dokumentacije: Priprema tehničke dokumentacije za proizvodnju mehatroničkog sustava prema industrijskim standardima i tehnološkim zahtjevima.	
7)	Prototipiranje i proizvodni procesi: Upoznavanje s tehnologijama proizvodnje dijelova i obrade materijala.	

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr style="width: 100%;"/>																																																					
<b>1.6. Obveze studenata</b>																																																							
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>																																																							
<b>1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)</b>																																																							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad																																																	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje																																																	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad																																																	
Portfolio																																																							
<b>1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>																																																							
<p>Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.</p> <p>Kontinuirana provjera:</p>																																																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <th style="padding: 5px;">Ishod</th> <th style="padding: 5px;">Kolokvij 1</th> <th style="padding: 5px;">Kolokvij 2</th> <th style="padding: 5px;">Seminarski rad</th> <th style="padding: 5px;">Ukupno</th> <th style="padding: 5px;">Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">IU1</td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;">7,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU2</td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;">30%</td> <td style="padding: 5px;">10%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU3</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">5%</td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU4</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">20%</td> <td style="padding: 5px;">7,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU5</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">20%</td> <td style="padding: 5px;">7,5%</td> </tr> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <td style="padding: 5px;">%</td> <td style="padding: 5px;">30%</td> <td style="padding: 5px;">30%</td> <td style="padding: 5px;">40%</td> <td style="padding: 5px;">100</td> <td style="padding: 5px;">50</td> </tr> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <td style="padding: 5px;">Udio ECTS</td> <td style="padding: 5px;">1,8</td> <td style="padding: 5px;">1,8</td> <td style="padding: 5px;">2,4</td> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </tbody> </table>							Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz	IU1	15%			15%	7,5%	IU2	15%		15%	30%	10%	IU3		10%	5%	15%	15%	IU4		10%	10%	20%	7,5%	IU5		10%	10%	20%	7,5%	%	30%	30%	40%	100	50	Udio ECTS	1,8	1,8	2,4	6	
Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz																																																		
IU1	15%			15%	7,5%																																																		
IU2	15%		15%	30%	10%																																																		
IU3		10%	5%	15%	15%																																																		
IU4		10%	10%	20%	7,5%																																																		
IU5		10%	10%	20%	7,5%																																																		
%	30%	30%	40%	100	50																																																		
Udio ECTS	1,8	1,8	2,4	6																																																			
Ispitni rok																																																							

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	15%		15%	7,5%
IU2	30%		30%	15%
IU3	5%	10%	15%	7,5%
IU4	10%	10%	20%	10%
IU5	10%	10%	20%	10%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	4,2	1,8	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalni brožčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brožčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R. Cozzens: Catia V5 Workbook	5	25
S. Baksa: Konstrukcijske metode računalnog 3D modeliranja	<a href="https://www.mev.hr/wp-content/uploads/2019/01/Konstrukcijske-metode-računalnog-3D-modeliranja.pdf">https://www.mev.hr/wp-content/uploads/2019/01/Konstrukcijske-metode-računalnog-3D-modeliranja.pdf</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

Onshape Basic and Onshape Fundamentals; [Learn.onshape.com](http://Learn.onshape.com)

Onshape Tutorials: Part Modeling, Assemblies, and Drawings, Paperback

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju.

Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.

Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.

Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Tihana Kostadin, prof. struč. stud.</b>	
Naziv kolegija	<b>Nemetalni i kompozitni materijali</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati studente (teorijski i praktično) sa pojedinim skupinama nemetalnih i kompozitnih materijala. Programom kolegija student stječe osnovna znanja i kompetencije za optimalan izbor i primjenu nemetalnih i kompozitnih materijala u strojogradnji.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Utvrđiti svojstva i klasifikaciju nemetalnih materijala u kontekstu različitih skupina.	
IU2:	Preporučiti odgovarajuće keramičke, polimerne i kompozitne materijale za specifične industrijske primjene.	
IU3:	Procijeniti primjenu keramike, polimera, kompozita, drva, betona i drugih suvremenih materijala u strojarstvu.	
IU4:	Odabrati postupke izbora materijala te tehnike dobivanja u kontekstu industrijskih zahtjeva.	
IU5:	Usporediti svojstva i primjenu suvremenih materijala te formulirati preporuke za njihovu primjenu.	
IU6:	Preispitati utjecaj strukture na svojstva novih materijala u industrijskim uvjetima.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1)	Uvod u nemetalne i kompozitne materijale, osnovne definicije i svojstva - Upoznavanje s osnovama nemetalnih i kompozitnih materijala te njihovim svojstvima i primjenama.	
2)	Sistematizacija, označavanje i mikrostruktura nemetalnih materijala - Razumijevanje klasifikacije nemetalnih materijala i analiza njihove mikrostrukture kroz mikrografiju.	
3)	Struktura i svojstva keramike i tvrdih metala - Učenje o karakteristikama keramike i tvrdih metala te njihova primjena u industriji.	
4)	Struktura i svojstva polimernih materijala, ispitivanje mehaničkih svojstava - Razmatranje polimernih materijala i provođenje ispitivanja mehaničkih svojstava.	
5)	Kompozitni materijali – podjela, svojstva i ispitivanje drugih svojstava - Detaljno istraživanje kompozitnih materijala i ispitivanje njihovih drugih važnih svojstava.	
6)	Primjena polimernih i kompozitnih materijala u industriji - Proučavanje praktične primjene polimernih i kompozitnih materijala u industriji, s naglaskom na različite sektore.	
7)	Drvo, beton i ostali tehnički nemetalni materijali - Upoznavanje s drvom, betonom i ostalim tehničkim nemetalnim materijalima te njihovom uporabom u građevinskoj industriji.	

<p>8) Postupci dobivanja nemetalnih materijala i oštećenje pri mehaničkom opterećenju - Učenje o proizvodnim postupcima za nemetalne materijale i ispitivanje oštećenja pod mehaničkim opterećenjima.</p> <p>9) Utjecaj strukture na svojstva nemetalnih materijala i oštećenje pri kombiniranim opterećenjima - Analiza utjecaja strukture na materijalska svojstva i ispitivanje oštećenja pod kombiniranim opterećenjima.</p> <p>10) Pregled svojstava nemetalnih materijala i svojstva drva kao tehničkog materijala - Detaljan pregled svih svojstava nemetalnih materijala s posebnim fokusom na drvo kao tehnički materijal.</p> <p>11) Oštećenja nemetalnih i kompozitnih materijala pri mehaničkim i kombiniranim opterećenjima - Razumijevanje oštećenja koja nastaju pod različitim opterećenjima te njihov utjecaj na materijale.</p> <p>12) Suvremeni materijali, biomimetički materijali i primjena u industriji - Istraživanje novih materijala, uključujući biomimetičke materijale, i njihovu primjenu u industriji.</p> <p>13) Nanomaterijali i njihova primjena u tehnici i strojarstvu - Proučavanje nanomaterijala, njihovih svojstava i mogućnosti primjene u tehnici i strojarstvu.</p> <p>14) Izbor nemetalnih i kompozitnih materijala za industrijsku primjenu - Učenje o procesu odabira materijala za različite industrijske primjene, uključujući kompozitne materijale.</p> <p>15) Primjena nemetalnih i kompozitnih materijala u strojarstvu i suvremeni materijali - Proučavanje kako nemetalni i kompozitni materijali mogu biti primijenjeni u strojarstvu, uz naglasak na suvremene materijale.</p>							
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Obveze studenata							
<p>Student je obvezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	X
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaća zadaća					
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni	Ukupno	Prolaz
I1	10%		5%	15%	7,5%
I2	15%		5%	20%	10%
I3	10%		5%	15%	7,5%
I4		10%	5%	15%	7,5%
I5		15%	5%	20%	10%
I6		10%	5%	15%	7,5%
%	35%	35%	30%	100	50
Udio ECTS	2,1	2,1	1,8	6	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1	10%	5%	15%	7,5%
I2	15%	5%	20%	10%
I3	10%	5%	15%	7,5%
I4	10%	5%	15%	7,5%
I5	15%	5%	20%	10%
I6	10%	5%	15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	4,2	1,8	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

<i>1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju</i>		
<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
T. Filetin, i drugi: Suvremeni materijali i postupci	5	
T. Kostadin: Nemetalni i kompozitni materijali – interni nastavni materijal za predavanje i vježbe	link	
<i>1.10. Dopunska literatura</i>		
<i>1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.</p> <p>Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.</p> <p>Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.</p>		

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Anamarija Kirin, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Uvod u znanost o podacima</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznavanje studenata s postupcima prikupljanja, pripreme, analize i vizualizacije prikupljenih podataka u stvarnom okruženju. Korištenjem dostupne programske podrške studenti će provoditi postupke analize statističkih i matematičkih svojstava podataka kako bi bolje razumjeli funkcioniranje postojećih klasifikacijskih i prediktivnih modela. Pored navedenog, dodatni naglasak bit će stavljen na etičke implikacije postupaka obrade podataka te na evaluaciju uspjehnosti raspoloživih modela za analizu slike i teksta.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Utvrđiti karakteristike i svojstva skupova podataka	
IU2:	Preispitati neophodne transformacije prikupljenih podataka.	
IU3:	Opravdati korištenje postupaka statističke i matematičke analize podataka.	
IU4:	Kritički prosuđivati metode nadziranog i nenadziranog učenja pri analizi skupa podataka.	
IU5:	Preporučiti odgovarajući model za analizu slike ili teksta.	
IU6:	Vrednovati predložene modele s aspekta točnosti i etike.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uvod i osnovni pojmovi: uvod u osnovne pojmove, životni ciklus podataka, programska podrška.</li> <li>2) Manipulacija podacima: prikupljanje, priprema, obrada, analiza i vizualizacija podataka.</li> <li>3) Struktura podataka: skalar, vektor, matrica, tenzor, formati zapisa, baze podataka.</li> <li>4) Statistička obilježja: deskriptivna statistika, odstupanja, vjerojatnost.</li> <li>5) Strojno učenje: algoritmi strojnog učenja, regresija, klasifikacija.</li> <li>6) Evaluacija modela: matrica konfuzije, mjere odstupanja.</li> <li>7) Nestrukturirani podaci: obrada slikovnog zapisa, obrada teksta.</li> <li>8) Sigurnost i osobni podaci: osiguranje autentičnosti, vjerodostojnosti i integriteta podataka.</li> </ol>		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo

### 1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

### 1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
IU1	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU2	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU3	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU4		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
IU5		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
IU6		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
%	40,00%	40,00%	20,00%	100,00%	50,00%
Udio ECTS	2,40	2,40	1,20	6,00	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU2	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU3	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU4	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU5	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%

IU6	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
%	70,00%	30,00%	100,00%	50,00%

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
C. Shah: A Hands-On Introduction to Data Science	<a href="https://assets.cambridge.org/9781108472449/frontmatter/9781108472449_frontmatter.pdf">https://assets.cambridge.org/9781108472449/frontmatter/9781108472449_frontmatter.pdf</a>	25
M. Gagolewski: Minimalist Data Wrangling with Python	<a href="https://arxiv.org/pdf/2211.04630">https://arxiv.org/pdf/2211.04630</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

A. Zheng, A. Casari: Feature Engineering for Machine Learning, O'Reilly Media, Inc.  
 J. T. Vanderplas, J. VanderPlas: Python Data Science Handbook, O'Reilly Media  
 M. Harrison, T. Petrou: Pandas 1.x Cookbook, Packt Publishing Ltd  
 F. Chollet: Deep Learning with Python, Second Edition, Simon and Schuster

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Anamarija Kirin, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Modeliranje i simuliranje mehatroničkih sustava</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
<p>Osposobiti studenta da usvoji znanja i vještine u području matematičkog modeliranja mehatroničkih sustava te savlada korištenje modernih programskih alata za provedbu simulacija. Kroz laboratorijske vježbe student se upoznaje s rješavanjem praktičnih primjera u području modeliranja mehatroničkih sustava korištenjem simulacija i eksperimenata.</p>		
<i>1.2. Uvjeti za opis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Prosuditi prikladnost matematičkog opisa kontinuiranog linearnog vremenski nepromjenjivog mehatroničkog sustava u prostoru stanja.	
IU2:	Predvidjeti utjecaj linearizacije modela nelinearnog sustava u okolini radne točke.	
IU3:	Utvrđiti matematički model viševarijabilnog mehatroničkog sustava kroz provođenje računalnih simulacija.	
IU4:	Opravdati ispravnost estimatora stanja mehatroničkih sustava korištenjem programskog alata.	
IU5:	Podržati implementaciju modela na realni sustav kroz eksperimentalnu potvrdu.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Osnove modeliranja mehatroničkih sustava: Uvod u temeljne pojmove modeliranja i razvoja mehatroničkih sustava, uključujući metode i fizikalne zakone za modeliranje električnih i mehaničkih sustava.</li> <li>2) Sustavi u prostoru stanja: Prikaz modela u prostoru stanja uz odabir varijabli temeljenih na fizikalnim veličinama sustava.</li> <li>3) Nelinearni sustavi i linearizacija: Razrada modeliranja nelinearnih elemenata u mehaničkim sustavima, te linearizacija tih modela u okolini radne točke.</li> <li>4) Modeliranje mehaničkog sustava multirotorne bespilotne letjelice: Upoznavanje s modeliranjem kinematike i dinamike bespilotne letjelice, pogonske konfiguracije, alokacije upravljačkih varijabli.</li> <li>5) Računalna simulacija mehatroničkih sustava: Primjena modela za provedbu računalnih simulacija, s ciljem analize ponašanja mehatroničkih sustava.</li> <li>6) Modeliranje digitalnih upravljačkih sustava: Razvoj modela digitalnih upravljačkih sustava te implementacija algoritama za upravljanje složenim viševarijabilnim sustavima.</li> </ol>		



Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	20%	5%	25%	12,5%
IU2	15%		15%	7,5%
IU3	20%	10%	30%	15%
IU4	10%	5%	15%	7,5%
IU5	5%	10%	15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	4,2	1,8	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S. Lee: Mathematical Modeling and Simulation with MATLAB	<a href="https://scholarworks.alaska.edu/bitstream/handle/11122/12246/MathModelingWithMatlab.pdf">https://scholarworks.alaska.edu/bitstream/handle/11122/12246/MathModelingWithMatlab.pdf</a>	25
C. de Freitas: Introduction to MATLAB for First-Year Engineering Students	<a href="https://oercommons.s3.amazonaws.com/media/courseware/relatedresource/file/MATLAB_Textbook_by_deFreitas_2025.pdf">https://oercommons.s3.amazonaws.com/media/courseware/relatedresource/file/MATLAB_Textbook_by_deFreitas_2025.pdf</a>	25

#### 1.10. Dopunska literatura

T. Bjažić: Modeliranje i simuliranje sustava - e-knjiga - radni materijali, TVZ, Zagreb, 2024.  
 Ž. Ban i drugi: Primjena Matlaba za rješavanje tehničkih problema, Graphis, Zagreb, 2010.

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Damir Kralj, prof. struč. stud.</b>	
Naziv kolegija	<b>Senzori i aktuatori u mehatronici i robotici</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama i primjenom senzorskih i aktuatorskih sustava unutar mehatroničkih i robotskih sustava. Studenti će razviti sposobnost prepoznavanja i izbora odgovarajućih senzora te ovladati tehnikama obrade signala. Steći će razumijevanje principa rada elektromotornih aktuatora te usvojiti znanja potrebna za upravljanje elektromotornim pogonima i njihovih primjena u mehatroničkim i robotskim sustavima.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Utvrđiti karakteristike tipičnih senzorskih sustava koji se koriste u mehatroničkim i robotskim sustavima.	
IU2:	Odabrati odgovarajuće senzorske sustave za primjene u regulaciji i dijagnostici mehatroničkih i robotskih sustava.	
IU3:	Procijeniti metode prilagodbe i obrade signala sa senzorskog sklopovlja.	
IU4:	Rangirati različite tipove elektromotornih aktuatora.	
IU5:	Predvidjeti sklopovlje energetske elektronike i senzore za primjene u elektromotornim aktuatorima.	
IU6:	Ocijeniti princip vektorskog upravljanja elektromotornim pogonima.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Senzorski sustavi u mehatronici i robotici: osnovni pojmovi, klasifikacija senzora i njihova povijesna evolucija, pregled fizikalnih principa rada senzora (optički, termički, piezoelektrični i dr.), uloga senzorskih sustava u industrijskoj automatizaciji.</li> <li>2) Senzorski elementi: detaljan pregled različitih mjernih elemenata i senzora prisutnih u automatizaciji, elektronički sklopovi i algoritmi za obradu signala</li> <li>3) Senzorski sustavi u robotici: proprioceptijski senzori (enkoderi, žiroskopi, akcelerometri), percepcijski senzori (kamere, LIDAR, ultrazvuk), mapiranje, lokalizacija i SLAM (engl. Simultaneous Localization and Mapping).</li> <li>4) Estimacija stanja robota i obrada senzorskih podataka: MEMS (engl. Microelectromechanical systems) inercijski senzori, njihova konfiguracija i kalibracija, uvod u filtere za obradu signala: Kalmanov filter, Bayesovski pristupi, primjena algoritama za predikciju orijentacije i pozicije robota.</li> </ol>		

- 5) Osnove aktuatorskih sustava u mehatronici i robotici: pregled osnovnih pojmova, tipova i primjena aktuatora, interakcija aktuatora sa senzorskim sustavima.
- 6) Elektromotorni aktuatorski sustavi: detaljno proučavanje elektromotornih jedinica: DC motori, servo motori, step motori, sklopovi za kontrolu i regulaciju brzine, tehnike povratne veze u sustavima servo upravljanja.
- 7) Uvod u napredne pristupe upravljanju aktuatorskim sustavima: vektorsko upravljanje elektromotorima (engl. Field-Oriented Control - FOC)
- 8) Praktični primjeri senzorskih sustava: primjena i integracija u robotskim i industrijskim sustavima

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža          |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij       |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo                       |

1.6. Obveze studenata

Student je obvezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
IU1	15%				15%	7,5%
IU2	10%			10%	20%	10%
IU3		10%	5%		15%	7,5%
IU4		10%	5%		15%	7,5%

IU5			10%	10%	20%	10%
IU6			15%		15%	7,5%
%	25%	20%	35%	20%	100	50
Udio ECTS	1,5	1,2	2,1	1,2	6	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	15%		15%	7,5%
IU2	20%		20%	10%
IU3		15%	15%	7,5%
IU4	15%		15%	7,5%
IU5	20%		20%	10%
IU6		15%	15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	4,2	1,8	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Introduction to Robot Sensors	<a href="https://stanfordasl.github.io/PoRA-1/aa274a_aut2223/pdfs/notes/lecture7.pdf">https://stanfordasl.github.io/PoRA-1/aa274a_aut2223/pdfs/notes/lecture7.pdf</a>	25
D. Žarko, i drugi Elektromotorni pogoni s istosmjernim motorima, podloge iz kolegija, Osnove elektromotornih pogona, Fakultet elektrotehnike i računarstva	<a href="https://www.fer.unizg.hr/download/repository/OEM_P_P3-4_2020.pdf">https://www.fer.unizg.hr/download/repository/OEM_P_P3-4_2020.pdf</a>	25

<p>N. Mohan: Advanced Electric Drives: Analysis, Control, and Modeling Using MATLAB / Simulink</p>	<p><a href="https://www.perlego.com/book/993807/advanced-electric-drives-analysis-control-and-modeling-using-matlab-simulink-pdf">https://www.perlego.com/ book/993807/advanced- electric-drives-analysis- control-and-modeling- using-matlab-simulink-pdf</a></p>	<p>25</p>
<p><i>1.10. Dopunska literatura</i>  B. Skalicki, i drugi: Električni strojevi i pogoni  J. Fraden: Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications  J. G. Webster: Measurement and Instrumentation Sensors Handbook</p>		
<p><i>1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.</p>		

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>Filip Žugčić, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Sustavi za pohranu električne energije</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati studente s različitim tehnologijama za pohranu energije, njihov princip rada, primjenu, dizajn, ekonomske aspekte. Studenti će naučiti klasificirati i izabrati sustav za pohranu električne energije za pojedino područje primjene.		
<i>1.2. Uvjeti za opis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Utvrđiti osnovne pojmove sustava za pohranu energije.	
IU2:	Usporediti različite sustave za pohranu električne energije.	
IU3:	Odabrati sustave za pohranu električne energije.	
IU4:	Preispitati različite sustave upravljanja energijom (EMS).	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Osnovni pojmovi o energiji: Uvod u osnovne pojmove o energiji i akumulaciji energije, vrste i pretvorba energije.</li> <li>2) Osnovne značajke mehaničkih sustava za pohranu električne energije: Pregled ključnih elemenata mehaničkih sustava za akumulaciju električne energije, crpno akumulacijske hidroelektrane, zamašnjaci, skladištenje energije na principu gravitacijske energije i komprimiranog zraka.</li> <li>3) Osnovne značajke elektrokemijskih sustava za pohranu električne energije: Analizirati princip pretvorbe energije kod baterijskih sustava za pohranu električne energije (BES) i protočnih baterijskih sustava (FBES), te njihove primjene u praksi.</li> <li>4) Osnovne značajke kemijskih sustava za pohranu električne energije: Primjena pohrane električne energije u obliku vodika i sintetičkog prirodnog plina.</li> <li>5) Osnovne značajke električnih sustava za pohranu električne energije: Tehnologija ultrakondenzatora i supravodljivog magnetskog svitka.</li> <li>6) Usporedba postojećih tehnologija za pohranu električnih energija: Odabir tehnologije sustava za pohranu električne energije ovisno o primjeni</li> <li>7) Sustavi za upravljanje energijom: Opisati sustave za prikupljanje, kontrolu i nadzor podataka</li> <li>8) Trendovi i budući razvoj: Uloga i nove tehnologije sustava za skladištenje električne energije u elektroenergetici, robotici i automobilskoj industriji</li> </ol>		

<p>1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)</p>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																																																						
<p>1.6. Obveze studenata</p> <p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>																																																								
<p>1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)</p>																																																								
Pohađanje nastave	X	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		Domaća zadaća	X																																																					
<p>1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</p> <p>Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.</p> <p>Kontinuirana provjera:</p>																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <th style="padding: 5px;">Ishod</th> <th style="padding: 5px;">Kolokvij 1</th> <th style="padding: 5px;">Domaća zadaća</th> <th style="padding: 5px;">Kolokvij 2</th> <th style="padding: 5px;">Seminarski rad</th> <th style="padding: 5px;">Ukupno</th> <th style="padding: 5px;">Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">IU1</td> <td></td> <td style="padding: 5px;">5%</td> <td></td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;">7,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU2</td> <td style="padding: 5px;">35%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="padding: 5px;">35%</td> <td style="padding: 5px;">17,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU3</td> <td></td> <td></td> <td style="padding: 5px;">35%</td> <td></td> <td style="padding: 5px;">35%</td> <td style="padding: 5px;">17,5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">IU4</td> <td></td> <td style="padding: 5px;">5%</td> <td></td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;">7,5%</td> </tr> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <td style="padding: 5px;">%</td> <td style="padding: 5px;">35%</td> <td style="padding: 5px;">10%</td> <td style="padding: 5px;">35%</td> <td style="padding: 5px;">20%</td> <td style="padding: 5px;">100</td> <td style="padding: 5px;">50</td> </tr> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <td style="padding: 5px;">Udio ECTS</td> <td style="padding: 5px;">2,1</td> <td style="padding: 5px;">0,6</td> <td style="padding: 5px;">2,1</td> <td style="padding: 5px;">1,2</td> <td style="padding: 5px;">6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz	IU1		5%		10%	15%	7,5%	IU2	35%				35%	17,5%	IU3			35%		35%	17,5%	IU4		5%		10%	15%	7,5%	%	35%	10%	35%	20%	100	50	Udio ECTS	2,1	0,6	2,1	1,2	6	
Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz																																																		
IU1		5%		10%	15%	7,5%																																																		
IU2	35%				35%	17,5%																																																		
IU3			35%		35%	17,5%																																																		
IU4		5%		10%	15%	7,5%																																																		
%	35%	10%	35%	20%	100	50																																																		
Udio ECTS	2,1	0,6	2,1	1,2	6																																																			
<p>Ispitni rok:</p>																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <th style="padding: 5px;">Ishod</th> <th style="padding: 5px;">Pismeni ispit</th> <th style="padding: 5px;">Usmeni ispit</th> <th style="padding: 5px;">Ukupno</th> <th style="padding: 5px;">Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">IU1</td> <td></td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;">15%</td> <td style="padding: 5px;">7,5%</td> </tr> </tbody> </table>								Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	IU1		15%	15%	7,5%																																							
Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz																																																				
IU1		15%	15%	7,5%																																																				

IU2	35%		35%	17,5%
IU3	35%		35%	17,5%
IU4		15%	15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	4,2	1,8	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. M. Sadeq: Energy Storage Systems: A Comprehensive Guide, Research gate	<a href="https://www.researchgate.net/publication/374133294_Energy_Storage_Systems_A_Comprehensive_Guide">https://www.researchgate.net/publication/374133294_Energy_Storage_Systems_A_Comprehensive_Guide</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

Lj. Majdančić: Solarni sustavi, Graphis d.o.o., 2010

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Denis Kotarski, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Aditivna proizvodnja</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
<p>Programom kolegija student usvaja znanja o ključnim koracima i primjeni aditivnih tehnologija u industriji. Studenti će naučiti odabrati odgovarajuće tehnologije i materijale na temelju tehnoloških i konstrukcijskih zahtjeva te postaviti parametre u programskim alatima za pripremu proizvodnje. Kroz praktičan rad, ovladat će rukovanjem uređajima za aditivnu proizvodnju.</p>		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Ocijeniti opravdanost primjene i opisati osnovne korake aditivne proizvodnje.	
IU2:	Odabrati tehnologije aditivne proizvodnje i materijale s obzirom na tehnološke i konstrukcijske zahtjeve proizvoda ili prototipa.	
IU3:	Utvrđiti parametre aditivne proizvodnje u programskim paketima (slicerima) za različite tehnologije i generirati G-kod.	
IU4:	Procijeniti učinkovitost tehnologija aditivne proizvodnje kroz praktične primjere.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Osnove i primjena aditivne proizvodnje: uvod u aditivne tehnologije i njihov značaj u modernoj proizvodnji, s naglaskom na prednosti i ključne korake procesa izrade proizvoda i prototipova..</li> <li>2) Tehnologije aditivne proizvodnje za izradu iz polimernih materijala: princip rada tehnologije aditivne proizvodnje temeljene na ekstrudiranju materijala (PLA, PETG, TPU, ASA) - taložno srašćivanje (Fused Deposition Modeling - FDM).</li> <li>3) Prilagodba parametara i generiranje G-koda: uvod u softverske alate za podešavanje parametara aditivne proizvodnje (npr. sliceri) i postupak generiranja G-koda za različite tehnologije 3D printanja.</li> <li>4) Kompozitni materijali u aditivnoj proizvodnji: tehnologija aditivne proizvodnje s kontinuiranim vlaknima (Continuous Fibre Fabrication - CFF), utjecaj materijala na strukturalni integritet konačnih proizvoda.</li> <li>5) Praktične vještine rada s 3D printerima: demonstracija rada aditivne tehnologije selektivnog laserskog sinteriranja (Selective Laser Sintering - SLS) i stereolitografije (Stereolithography - SLA), rukovanje niskobudžetnim i industrijskim 3D printerima.</li> </ol>		

6) Razvoj i budućnost aditivne proizvodnje: Proizvodnja kompozitnih dijelova, tehnologije aditivne proizvodnje metalnih i alatnih dijelova, sinergijski učinci aditivne proizvodnje na industrijske procese, trendovi budućeg razvoja i inovacija.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
--	---	--

1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
IU1	15%			15%	7,5%
IU2	20%		10%	30%	15%
IU3		15%	10%	25%	12,5%
IU4		10%	20%	30%	15%
%	35%	25%	40%	100	50
Udio ECTS	2,1	1,5	2,4	6	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
-------	---------------	--------------	--------	--------

IU1	15%		15%	7,5%
IU2	20%	10%	30%	15%
IU3	15%	10%	25%	12,5%
IU4	10%	20%	30%	15%
%	60%	40%	100	50
Udio ECTS	3,6	2,4	6	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D. Godec, i drugi: Aditivna proizvodnja	5	25
Additive Manufacturing Essentials	<a href="https://openstax.org/books/additive-manufacturing-essentials/pages/1-summary">https://openstax.org/books/additive-manufacturing-essentials/pages/1-summary</a>	25
R. Wysk: Additive Manufacturing (AM)	<a href="https://oercommons.org/courseware/lesson/76708/overview">https://oercommons.org/courseware/lesson/76708/overview</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

J. Pou, et al: Additive Manufacturing

I. Gibson, et al: Additive Manufacturing Technologies

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Adam Stančić, prof. struč. stud.</b>	
Naziv kolegija	<b>Strojno učenje</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati studente s primjenom osnovnih algoritama strojnog učenja na različite praktične probleme. Pored usvajanja teoretskog znanja iz područja strojnog učenja, studenti bi korištenjem programskog jezika Python i odgovarajućih biblioteka rješavali praktične primjere postupaka regresije i klasifikacije podataka.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Usporediti različite algoritme strojnog učenja	
IU2:	Preporučiti pristupe pripreme podataka	
IU3:	Kritički prosuditi o odabranim metodama strojnog učenja	
IU4:	Obraniti stav o izboru odgovarajuće metode strojnog učenja za određeni problem	
IU5:	Procijeniti učinkovitost i točnost modela strojnog učenja	
IU6:	Zaključiti o pouzdanosti i generalizacijskoj sposobnosti modela strojnog učenja	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1) Uvod i osnovni pojmovi: osnovni pojmovi, tipovi strojnog učenja i razvojno okruženje.		
2) Priprema podataka: dohvat, podaci koji nedostaju, priprema podataka.		
3) Regresijski modeli: definicija i formulacija linearne regresije.		
4) Modeli klasifikacije: definicija i formulacija logističke regresije.		
5) Evaluacija modela: evaluacija reg. modela (MAE, MSE, R2...) i klas. modela (matrica zabune).		
6) Neuronske mreže: model neurona, aktivacijska funkcija, funkcije troška, učenje.		
7) Konvolucijske neuronske mreže: arhitektura, slojevi mreže, aktivacijska funkcija, obrada slike.		
8) Rješavanje praktičnih problema: rješavanje praktičnih primjera korištenjem prog. jezika Python.		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo

### 1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

### 1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
IU1	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU2	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU3	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU4		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
IU5		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
IU6		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
%	40%	40%	20%	100%	50%
Udio ECTS	2	2	1	5	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU2	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU3	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU4	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%

IU5	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU6	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
%	70,00%	30,00%	100,00%	50,00%
Udio ECTS	3,5	1,5	5	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
E. Alpaydin: Introduction to Machine Learning	<a href="https://www.ohiouniversityfaculty.com/youngt/IntNumMeth">https://www.ohiouniversityfaculty.com/youngt/IntNumMeth</a>	25
Machine Learning for Absolute Beginners	<a href="https://phys.au.dk/~fedorov/Numeric/Book/book.pdf">https://phys.au.dk/~fedorov/Numeric/Book/book.pdf</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

*Python Machine Learning Workbook for Beginners: 10 Machine Learning Projects Explained from Scratch, AI Publishing, 2020*

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	<b>mr. sc. Vedran Vyroubal, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Operacijski sustav Linux</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija (obavezni ili izborni)	Obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
OPIS KOLEGIJA		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je osposobiti studente za napredno razumijevanje, instalaciju, administraciju i optimizaciju Linux operacijskog sustava te primjenu naprednih koncepata kao što su virtualizacija i kontejnerizacija. Studenti će kroz ovaj predmet razviti sposobnosti analize, sinteze i evaluacije operacijskih sustava s posebnim naglaskom na Linux.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
<p>IU 1: Odabrati ključne komponente Linux operacijskog sustava, uključujući kernel, datotečni sustav i mrežne funkcije.</p> <p>IU 2: Predvidjeti postupke instalacije i konfiguracije Linux sustava.</p> <p>IU 3: Preporučiti napredne administracijske postupke, uključujući sigurnosne postavke, korisničke privilegije i automatizaciju zadataka pomoću skripti.</p> <p>IU 4: Preispitati mrežne funkcije i sigurnosne postavke Linux sustava, identificirajući ključne komponente za zaštitu podataka i sustava.</p> <p>IU 5: Usporediti virtualizaciju i kontejnerizaciju koristeći KVM i Docker, s naglaskom na optimizaciju resursa i sigurnost.</p> <p>IU 6: Opravdati integraciju virtualizirane i kontejnerizirane okoline u postojeće infrastrukture te primijeniti tehnike orkestracije za skalabilna rješenja.</p>		
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Povijest i razvoj Linux operacijskog sustava; Osnovni pojmovi operacijskih sustava; Razlike između Linuxa i drugih OS-ova (Windows, macOS)</li> <li>2) Jezgra (kernel), ljuska (shell), datotečni sustavi; Procesi i upravljanje procesima; Upravljanje memorijom i resursima</li> <li>3) Preduvjeti za instalaciju (hardverski zahtjevi, distribucije); Instalacija Linux distribucija (Debian, Ubuntu, CentOS); Osnovna konfiguracija sustava</li> <li>4) Struktura i hijerarhija datotečnih sustava; Upravljanje particijama i datotečnim sustavima; Montiranje i demontiranje datotečnih sustava</li> <li>5) Paketni menadžeri (APT, YUM, DNF); Instalacija, nadogradnja i uklanjanje softvera; Repozitoriji i upravljanje ovisnostima</li> </ol>		

6) Upravljanje korisnicima i grupama; Postavljanje dozvola i pristupnih prava; Sigurnosni aspekti u upravljanju korisnicima 7) Osnove Bash skripti; Automatizacija zadataka; Korištenje cron i systemd za zakazivanje zadataka 8) Sigurnosne postavke sustava; Upravljanje firewallom (iptables, firewallD); Sigurnosne kopije i povrat podataka 9) Postavljanje mrežnih postavki; Upravljanje mrežnim sučeljima; Dijagnostika mreže i rješavanje problema 10) Upravljanje procesima pomoću alata (top, ps, kill); Upravljanje uslugama pomoću systemd; Monitoring performansi sustava 11) Osnovni pojmovi virtualizacije; Tipovi virtualizacije (puna, paravirtualizacija); Instalacija i konfiguracija KVM (Kernel-based Virtual Machine) 12) Upravljanje virtualnim strojevima; Optimizacija resursa u virtualiziranim okruženjima; KVM i Libvirt alati za upravljanje 13) Pojmovi kontejnerizacije i razlike prema virtualizaciji; Instalacija i konfiguracija Docker alata; Upravljanje kontejnerima 14) Kombiniranje virtualiziranih i kontejneriziranih okruženja; Studija slučaja: Primjena Linuxa, virtualizacije i kontejnerizacije u industriji; Završna evaluacija i prezentacija projekata							
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____		
1.6. Obveze studenata							
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Domaća zadaća					
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.							

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	14%		2%	16%	8%
IU2	14%		2%	16%	8%
IU3	14%		3%	17%	8,5%
IU4		14%	3%	17%	8,5%
IU5		14%	3%	17%	8,5%
IU6		14%	3%	17%	8,5%
%	42%	42%	16%	100%	50%
Udio ECTS	2,1	2,1	0,8	5	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	14%	2%	16%	8%
IU2	14%	2%	16%	8%
IU3	14%	3%	17%	8,5%
IU4	14%	3%	17%	8,5%
IU5	14%	3%	17%	8,5%
IU6	14%	3%	17%	8,5%
%	84%	16%	100%	50%
Udio ECTS	4,2	0,8	5	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brožani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brožana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

**Naslov**

**Broj primjeraka**

**Broj studenata**

W. Shotts: The Linux Command Line	<a href="https://linuxcommand.org/tlcl.php">https://linuxcommand.org/tlcl.php</a>	25
P. Cobbaut, et al. : Linux Introduction	<a href="https://hogenttin.github.io/linux-training-hogent/introlinux.pdf">https://hogenttin.github.io/linux-training-hogent/introlinux.pdf</a>	25
P. Cobbaut, et al. : Linux for Operations	<a href="https://hogenttin.github.io/linux-training-hogent/opslinux.pdf">https://hogenttin.github.io/linux-training-hogent/opslinux.pdf</a>	25
1.10. <i>Dopunska literatura</i>		
<i>Stallings, W. (2018) Operating systems internals and Design Principles, 190 High Holborn, London WC1V 7BH, UK, Pearson</i>		
1.11. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.</p> <p>Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.</p> <p>Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.</p>		

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Denis Kotarski, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Upravljanje i regulacija</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim principima i metodama regulacije dinamičkih sustava. Studenti će kroz kolegij savladati analizu stabilnosti sustava, proračun prijenosnih funkcija i podešavanje parametara regulatora, kao i primjenu algoritama za upravljanje kompleksnim viševarijabilnim sustavima.		
<i>1.2. Uvjeti za opis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Utvrđiti blokovsku shemu regulacijskog sustava u svrhu određivanja prijenosne funkcije otvorenog i zatvorenog kruga.	
IU2:	Procijeniti stabilnost dinamičkih sustava s regulatorom te izračunati amplitudna i fazna osiguranja.	
IU3:	Preporučiti parametre regulatora primjenom analitičkih i grafoanalitičkih metoda podešavanja.	
IU4:	Usporediti strukturu algoritma upravljanja za viševarijabilni dinamički sustav.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uvod u upravljanje i regulaciju: Osnovni pojmovi, struktura regulacijskog sustava, metode dinamičke analize.</li> <li>2) Prijenosna funkcija: Modeliranje elemenata automatskog upravljanja i prikazivanje dinamičkih karakteristika, algebra blokova i određivanje prijenosne funkcije.</li> <li>3) Frekvencijske karakteristike elemenata: Prikaz karakteristika elemenata regulacijskog sustava korištenjem Bode i Nyquist dijagrama.</li> <li>4) Analiza stabilnosti: Metode utvrđivanja stabilnosti - direktne (traženje korijena), analitičke metode, grafoanalitičke metode.</li> <li>5) Određivanje kvalitete upravljanja: Proračun pogreški u stacionarnom stanju, procijena nadvišenja i vremena maksimuma odziva.</li> <li>6) Proračun parametara regulatora: Analitički i grafički (Bode) postupak proračuna parametara konvencionalnog regulatora, praktično podešavanje parametara regulatora korištenjem Ziegler Nichols metode.</li> <li>7) Algoritmi upravljanja: Pregled metoda sinteze kontinuiranih i digitalnih sustava upravljanja, kaskadna regulacija viševarijabilnog dinamičkog sustava.</li> </ol>		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža

	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
--	--	--

### 1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

### 1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz
I1	15%	10%		25%	12,5%
I2	25%			25%	12,5%
I3		10%	20%	30%	15%
I4			20%	20%	10%
%	40%	20%	40%	100	50
Udio ECTS	2	1	2	5	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1	15%	10%	25%	12,5%
I2	25%		25%	12,5%
I3	20%	10%	30%	15%

I4	10%	10%	20%	10%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	3,5	1,5	5	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
P. Crnošija, i drugi: Osnove automatike, I. Dio: Analiza i sinteza kontinuiranih sustava - teorija i primjena	5	25
Control Systems	<a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e4/Control_Systems.pdf">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e4/Control_Systems.pdf</a>	25

**1.10. Dopunska literatura**

D. Majetić, i drugi: Zbirka zadataka iz teorije automatskog upravljanja - jednovarijabilni sustavi

D. Majetić, i drugi: Zbirka zadataka iz teorije automatskog upravljanja - viševarijabilni sustavi

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.

Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.

Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>Mirjana Cibulka, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Engleski jezik</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15+15+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Razvoj produktivnih i receptivnih jezičnih vještina (slušanja, govorenja, čitanja i pisanja) uz proširivanje jezičnih struktura (vokabulara, komunikacijskih uzoraka, fonoloških i ortografskih osobina), te usvajanje vokabulara i frazeologije poslovne komunikacije. Stjecanje kompetencija potrebnih za cjeloživotno učenje, odnosno osposobljavanje za komunikaciju u uvjetima povećane međunarodne mobilnosti i promjenjivog tržišta rada, poticanje autonomnog učenja i senzibilizacija za interkulturalne aspekte.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Odabrati ključne informacije iz pisanog i/ili slušanog teksta iz područja poslovne komunikacije na engleskom jeziku	
IU2:	Formulirati stručne tekstove na materinskom i engleskom jeziku struke	
IU3:	Prevesti izraze, fraze, rečenice, kratak tekst iz područja jezika struke	
IU4:	Razlučiti i odrediti osnovne elemente teksta te ih primijeniti u pismenom izražavanju razmatrati različite stavove u pročitanim tekstovima te raspravljati o njima.	
IU5:	Osmisliti dijalog / rješenje problema u poslovnoj situaciji u usmenom i pisanom obliku (esej)	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Društveni običaji, kulturna inteligencija i interkulturalne komunikacijske kompetencije u globaliziranom okruženju (upoznavanje, predstavljanje, pozdravljanje, ispričavanje, izražavanje zahvalnosti, prihvaćanje/odbijanje, small-talk, formalni razgovor)</li> <li>2. Moje zanimanje i posao, umrežavanje</li> <li>3. Prevoditeljski alati u poslovnom okruženju</li> <li>4. Poslovna telefonska komunikacija i dogovaranje sastanaka (s nepoznatim i poznatim osobama)</li> <li>5. Izrazi za dobivanje više vremena za razmišljanje</li> <li>6. Kako održati vrhunski sastanak (priprema za sastanak, organizacija, vođenje, izvedba)</li> <li>7. Proces zapošljavanja</li> <li>8. Molba na natječaj za posao, životopis</li> <li>9. Intervju za posao</li> <li>10. Smjernice za poslovno dopisivanje</li> <li>11. Usmena prezentacija (što sadrži dobra, a što loša prezentacija)</li> <li>12. Vještina pregovaranja</li> </ol>		

13. Rješavanje problema																																															
14. Poslovna putovanja																																															
15. Ponavljanje																																															
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																																										
1.6. Obveze studenata																																															
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>																																															
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)																																															
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad																																									
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej	X	Istraživanje																																									
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad																																									
Portfolio		Domaća zadaća																																													
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu																																															
<p>Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.</p> <p>Kontinuirana provjera:</p> <table border="1" data-bbox="414 1512 1177 1953"> <thead> <tr> <th>Ishod</th> <th>Kolokvij 1</th> <th>Kolokvij 2</th> <th>Ukupno</th> <th>Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I1</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>50%</td> <td>50%</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Udio ECTS</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ispitni rok:</p>								Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	I1	10%	10%	20%	10%	I2	10%	10%	20%	10%	I3	10%	10%	20%	10%	I4	10%	10%	20%	10%	I5	10%	10%	20%	10%	%	50%	50%	100	50	Udio ECTS	1	1	2	
Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz																																											
I1	10%	10%	20%	10%																																											
I2	10%	10%	20%	10%																																											
I3	10%	10%	20%	10%																																											
I4	10%	10%	20%	10%																																											
I5	10%	10%	20%	10%																																											
%	50%	50%	100	50																																											
Udio ECTS	1	1	2																																												

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	10%	15%	25%	12,5%
IU2	15%		15%	7,5%
IU3	10%	15%	25%	12,5%
IU4	20%		20%	10%
IU5	15%		15%	7,5%
%	70%	30%	100	50

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Materijali sastavljeni za predavanja organizirani po cjelinama te tekućih stručnih tekstova i publikacija uz jezični sadržaj s vježbama		

**1.10. Dopunska literatura**

D. Cotton et al.: Language Leader Advanced, Pearson Longman, 2010.  
P. Emerson: Business Vocabulary Builder, Macmillan, I izdanje, 2009.  
M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, 2008.  
M. Duckworth, R. Turner Business Result, Upper-intermediate, Oxford, 2008

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>Sonja Eterović, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Njemački jezik</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija (obavezni ili izborni)	Obvezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15+15+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Razvoj produktivnih i receptivnih jezičnih vještina (slušanja, govorenja, čitanja i pisanja) uz proširivanje jezičnih struktura (vokabulara, komunikacijskih uzoraka, fonoloških i ortografskih osobina), te usvajanje vokabulara i frazeologije poslovne komunikacije. Stjecanje kompetencija potrebnih za cjeloživotno učenje, odnosno osposobljavanje za komunikaciju u uvjetima povećane međunarodne mobilnosti i promjenjivog tržišta rada, poticanje autonomnog učenja i senzibilizacija za interkulturalne aspekte.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Odabrati odgovarajuće informacije iz pisanog i/ili slušanog teksta iz područja poslovne komunikacije na njemačkom jeziku	
IU2:	Formulirati stručne tekstove na materinskom i njemačkom jeziku	
IU3:	Primijeniti vokabular iz područja poslovne komunikacije na njemačkom jeziku	
IU4:	Sastaviti tekst na zadanu temu iz područja poslovne komunikacije na njemačkom jeziku	
IU5:	Osmisliti dijalog / rješenje problema u poslovnoj situaciji	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ein neuer Konferenzraum im Hotel</i></li> <li>2. <i>Die Anfrage an das Hotel Ost; Messeveranstaltungen in Deutschland</i></li> <li>3. <i>Brieftypen, Briefteile, Deutsche Abkürzungen in E-Mails</i></li> <li>4. <i>Ein Arbeitstag von Herrn Mobili</i></li> <li>5. <i>Ein Arbeitstag von Herrn Mobili</i></li> <li>6. <i>Hotel Ost hat ein Problem</i></li> <li>7. <i>Telefonkommunikation</i></li> <li>8. <i>Ein Telefongespräch; Ein Telefongespräch</i></li> <li>9. <i>Die Anfrage an die Firma Herzog</i></li> <li>10. <i>Die Besprechung; Protokollierung von Sitzungen und Besprechungen (Inhalte eines Protokolls)</i></li> <li>11. <i>Die E-Mail an die Tochterfirma in Polen</i></li> <li>12. <i>Bürogespräch</i></li> <li>13. <i>Die E-Mail von der Tochterfirma in Polen</i></li> <li>14. <i>Gute Neuigkeiten</i></li> <li>15. <i>Wiederholung</i></li> </ol>		

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
	<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____

### 1.6. Obveze studenata

Student je obvezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

### 1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	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		Domaća zadaća					

### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz
IU1	10%	10%	20%	10%
IU2	10%	10%	20%	10%
IU3	10%	10%	30%	15%
IU4	10%	10%	15%	7,5%
IU5	10%	10%	15%	7,5%
%	50%	50%	100	50
Udio ECTS	1	1	2	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	10%	15%	25%	12,5%
IU2	15%		15%	7,5%

IU3	10%	15%	25%	12,5%
IU4	20%		20%	10%
IU5	15%		15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	1,4	0,6	2	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1. K. Sobo, S. Eterović; Deutsch in der Geschäftskommunikation ; Veleučilište u Karlovcu, 2024. (odabrana poglavlja)	Udžbenik je dostupan na mrežnim stranicama Veleučilišta u Karlovcu: <a href="https://www.vuka.hr/images/50013954/Deutsch_in_der_Geschäftskommunikation.pdf">https://www.vuka.hr/images/50013954/Deutsch_in_der_Geschäftskommunikation.pdf</a>	

**1.10. Dopunska literatura**

1. H.-H. ROhner, C. Schmidt: *Kommunizieren in Beruf: Langenscheidt, 2008. (odabrana poglavlja)*
2. M. Čičin-Šain Buljan, J. Kosanović, A. Štampalija (2001). *Poslovni njemački II. Mikrorad d.o.o., Zagreb, Ekonomski fakultet Zagreb (odabrana poglavlja)*

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.

Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.

Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

**OPIS KOLEGIJA**

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>							
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Anamarija Kirin, v. pred.</b>						
Naziv kolegija	<b>Stručna praksa</b>						
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>						
Status kolegija	0						
Godina	2.						
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata		12				
	Broj sati (P+V+S)		0+240+0				
<b>OPIS KOLEGIJA</b>							
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>							
Studenti će usvojiti praktična znanja i vještina iz područja elektrotehnike, strojarstva ili računarstva.							
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>							
-							
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>							
IU1: Utvrditi specifične radne zadatke i odgovornosti u organizaciji u kojoj se obavlja stručna praksa. IU2: Predvidjeti moguće izazove i prepreke pri primjeni stečenih znanja u realnom radnom okruženju. IU3: Ocijeniti učinkovitost korištenih metoda i alata u obavljanju stručne prakse. IU4: Vrednovati vlastiti doprinos poslovnim aktivnostima tijekom stručne prakse.							
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>							
-							
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>	<input type="checkbox"/>	predavanja	<input type="checkbox"/>	samostalni zadaci	<input type="checkbox"/>	multimedija i mreža	
	<input type="checkbox"/>	seminari i radionice	<input type="checkbox"/>	laboratorij	<input type="checkbox"/>	mentorski rad	
	<input type="checkbox"/>	vježbe	<input type="checkbox"/>	obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/>	ostalo _____	
	<input type="checkbox"/>	terenska nastava					
<i>1.6. Obveze studenata</i>							
Studenti su dužni pohađati praksu u dogovorenom terminu i pridržavati se radnog vremena ustanovljenog od strane poslodavca. Tijekom obavljanja prakse studenti su obvezni pridržavati se internih pravila tvrtke ili institucije u kojoj obavljaju praksu, uključujući sigurnosne i organizacijske smjernice. Studenti trebaju aktivno sudjelovati u radnim zadacima koji su im dodijeljeni, pokazati inicijativu te primijeniti stečena teorijska znanja u praktičnim situacijama. Studenti su dužni voditi evidenciju o obavljenim zadacima, korištenim alatima i tehnologijama te stečenim kompetencijama tijekom prakse. Po završetku prakse studenti su obvezni izraditi završno izvješće u kojem će detaljno opisati tijek prakse, obavljene zadatke, stečene vještine te ocijeniti vlastito iskustvo i zadovoljstvo praksom.							
<i>1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)</i>							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	

Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Domaća zadaća					

### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Ispitni rok:

Ishod	Evaluacijski obrazac od mentora poslodavca	Izvešće o obavljenoj stručnoj praksi	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	5	15	5	25%	12,5%
IU2	5	15	5	25%	12,5%
IU3	5	15	5	25%	12,5%
IU4	5	15	5	25%	12,5%
%	20%	60%	20%	100	50
Udio ECTS	2,4	7,2	2,4	12	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brožčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brožčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Skupina autora: Priručnik za organizaciju i provedbu stručne prakse u visokoškolskom obrazovanju, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2023. god.	<a href="https://www.vuka.hr/images/50013954/Prirucnik%20za%20provodjenje%20istrazivanja%20stavova%20posjetitelja%20manifestacija.pdf">https://www.vuka.hr/images/50013954/Prirucnik%20za%20provodjenje%20istrazivanja%20stavova%20posjetitelja%20manifestacija.pdf</a>	25

### 1.10. Dopunska literatura

Relevantna stručna i znanstvena literatura iz područja strojarstva, elektrotehnike i računarstva

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>mr. sc. Vedran Vyroubal, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Objektno orijentirano programiranje</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj predmeta je osposobiti studente za napredno razumijevanje i primjenu principa objektno orijentiranog programiranja (OOP) u razvoju softverskih rješenja. Studenti će naučiti kako koristiti ključne koncepte OOP-a, poput nasljeđivanja, polimorfizma, apstrakcije i enkapsulacije, te razvijati složene sustave koristeći moderne programske jezike poput Java ili C++. Naglasak će biti na dobrom dizajnu softvera i primjeni dizajnerskih obrazaca.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Preispitati osnovne koncepte objektno orijentiranog programiranja (OOP) u razvoju softverskih rješenja.	
IU2:	Odabrati ključne OOP principe, uključujući enkapsulaciju, nasljeđivanje i polimorfizam.	
IU3:	Preporučiti dizajnerske obrasce u razvoju skalabilnih, prilagodljivih i modularnih softverskih aplikacija.	
IU4:	Potvrditi ispravnost i učinkovitost softverskog koda korištenjem unit testova i tehnika za otklanjanje pogrešaka.	
IU5:	Izmjeriti performanse objektno orijentiranih sustava s fokusom na efikasnost memorije i vremena izvršavanja.	
IU6:	Usporediti softverska rješenja koja implementiraju napredne OOP tehnike poput apstraktnih klasa, sučelja, generičkih tipova i višestrukog nasljeđivanja.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1)	(IU 1) Povijest i motivacija za OOP; Usporedba proceduralnog i objektno orijentiranog pristupa; Osnovni koncepti OOP-a: objekt, klasa, metoda, atribut Prijenosna funkcija: Modeliranje elemenata automatskog upravljanja i prikazivanje dinamičkih karakteristika, algebra blokova i određivanje prijenosne funkcije.	
2)	(IU 1) Enkapsulacija: zaštita podataka i pristupne metode; Apstrakcija: skrivanje implementacije i rad s apstraktnim tipovima; Primjeri iz prakse: modeli apstrakcije u stvarnim projektima	
3)	(IU 1) Koncept nasljeđivanja i vrste nasljeđivanja (jednostavno i višestruko); Superklase i podklase; Overriding metoda i korištenje ključnih riječi (npr. super, override)	
4)	(IU 2) Statički i dinamički polimorfizam; Korištenje apstraktnih klasa i sučelja za postizanje polimorfizma; Implementacija polimorfizma u različitim OOP jezicima	

<p>5) (IU 2) UML dijagrami klasa, objekata i slijeda; Primjena UML-a u dizajnu softverskih sustava; Alati za modeliranje (npr. Visual Paradigm, StarUML)</p> <p>6) (IU 2) Razlika između apstraktnih klasa i sučelja; Primjena sučelja u razvoju modularnog softvera; Primjeri iz prakse: korištenje apstraktnih klasa i sučelja u dizajnu aplikacija</p> <p>7) (IU 2) Generički tipovi u OOP jezicima (Java, C++); Korištenje generičkih tipova u razvoju fleksibilnih i sigurnih struktura podataka; Primjeri rada s kolekcijama (List, Set, Map)</p> <p>8) (IU 3) Predlošci u jeziku C++</p> <p>9) (IU 4) Uvod u mehanizme za rukovanje iznimkama (try, catch, throw); Korištenje prilagođenih iznimaka; Najbolje prakse u dizajnu sustava s obzirom na iznimke</p> <p>10) (IU3, IU4) Operacije s datotekama (čitanje, pisanje, serijalizacija); Upravljanje tokovima podataka (streams) i rad s binarnim i tekstualnim datotekama; Primjeri implementacije jednostavnih aplikacija za rad s datotekama</p> <p>11) (IU 5): Prednosti i nedostaci nasljeđivanja; Razlika između nasljeđivanja i kompozicije; Uvod u dizajnerske obrasce (Design Patterns)</p> <p>12) (IU 5) Korištenje dizajnerskih obrazaca poput Strategy i Decorator; Primjena osnovnih obrazaca: Singleton, Factory, Observer, Adapter; Implementacija obrazaca u praktičnim primjerima</p> <p>13) (IU 5, IU 6) Jedinичno testiranje (unit testing); Tehnike otklanjanja pogrešaka i debugiranje OOP aplikacija; Automatizacija testiranja (continuous integration, CI)</p> <p>14) (IU5, IU6) Uvod u multithreading i paralelizam; Sinhronizacija i međusobna komunikacija među procesima u OOP jezicima; Sigurnost u višedretvenim aplikacijama</p> <p>15) (IU1, IU2, IU3, IU4, IU5, IU6) Repetitorij</p>							
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Obveze studenata							
<p>Student je obvezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Domaća zadaća					
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni	Ukupno	Prolaz
I1	14%		2%	16%	8%
I2	14%		2%	16%	8%
I3	14%		3%	17%	8,5%
I4		14%	3%	17%	8,5%
I5		14%	3%	17%	8,5%
I6		14%	3%	17%	8,5%
%	42%	42%	16%	100	50
Udio ECTS	1,68	1,68	0,64	4	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1	14%	2%	16%	8%
I2	14%	2%	16%	8%
I3	14%	3%	17%	8,5%
I4	14%	3%	17%	8,5%
I5	14%	3%	17%	8,5%
I6	14%	3%	17%	8,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	3,36	0,64	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
B. Stroustrup: Principles and Practice Using C++ (3rd Edition)	<a href="https://www.stroustrup.com/programming.html">https://www.stroustrup.com/programming.html</a>	
K. L. Busbee: Programming Fundamentals: A Modular Structured Approach using C++	<a href="https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/144">https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/144</a>	
A. B. Downey: How to Think Like a Computer Scientist: C++ Version, Green Tea Press, 2012	<a href="https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/how-to-think-like-a-computer-scientist-c-version">https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/how-to-think-like-a-computer-scientist-c-version</a>	
<i>1.10. Dopunska literatura</i>		
E. Gamma, et al.: Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1994. B. Motik i drugi: Demistificirani C++		
<i>1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.</p> <p>Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.</p> <p>Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.</p>		

## OPIS KOLEGIJA

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	<b>Filip Žugčić, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Automobilski mehatronički sustavi</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
OPIS KOLEGIJA		
1.1. <i>Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati studente s ključnim elementima i funkcionalnim sklopovima mehatroničkih sustava u vozilima te ih osposobiti za njihovu analizu, projektiranje i simulaciju. Naglasak je na pogonskim, energetske, senzorskim i upravljačkim modulima te njihovoj primjeni u modernim vozilima.		
1.2. <i>Uvjeti za opis kolegija</i>		
-		
1.3. <i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Usporediti elemente i funkcionalne sklopove automobilskih mehatroničkih sustava te klasificirati različite pogonske sustave vozila.	
IU2:	Preporučiti automobilske mehatroničke sustave uključujući pogonske, energetske, senzorske i upravljačke module, s naglaskom na autonomne funkcije vozila.	
IU3:	Izabrati opciju i implementirati dinamičke modele elemenata i sustava u programski jezik radi simulacije i analize ponašanja.	
IU4:	Kritički prosuđivati različite razine autonomije vozila (SAE 0–5) te njihove tehničke, sigurnosne i regulatorne izazove.	
1.4. <i>Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uvod u automobilsku mehatroniku i klasifikacija pogonskih sustava - Osnovni elementi mehatroničkih sustava i klasifikacija pogona: konvencionalni (dizel, benzin), hibridni (paralelni, serijski) i električni. Prednosti i izazovi različitih rješenja.</li> <li>2) Dinamički modeli automobilskih pogona i sustava pogona vozila - Modeliranje dinamike pogonskih sustava. Razlike između prednjeg, stražnjeg i pogona na sve kotače (4x4) te njihov utjecaj na voznu dinamiku.</li> <li>3) Modeliranje i simulacija dinamike vozila - Matematički modeli vozila, analiza pogona, baterija, ovjesa i guma. Simulacija dinamike u različitim uvjetima vožnje.</li> <li>4) Pogonski sustavi električnih i hibridnih vozila - Struktura električnih pogona, upravljanje baterijama, regeneracija energije. Usporedba serijskih i paralelnih hibridnih sustava.</li> <li>5) Regulacijski sustavi u vozilima - Elektronička kontrola stabilnosti (ESP), ABS, regulacija vuče. Torque vectoring za aktivnu raspodjelu momenta i poboljšanje stabilnosti.</li> </ol>		

6) Autonomna vožnja i sustavi potpore vozaču (ADAS) - SAE razine autonomije, ključni senzori (lidar, radar, kamere), algoritmi odlučivanja. CAN bus kao komunikacijska infrastruktura za povezivanje sustava.

7) Budućnost automobilskih mehatroničkih sustava - Trendovi u digitalizaciji, povezana vozila, AI u automobilima, održivost i energetska učinkovitost novih pogona.

---

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)

<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij
<input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
<input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo

---

1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

---

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

---

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
I1	20%		5%	25%	12,5%
I2	20%		5%	25%	12,5%
I3		20%	5%	25%	12,5%
I4		20%	5%	25%	12,5%
%	40%	40%	20%	100	50
Udio ECTS	1,6	1,6	0,8	4	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1	20%	5%	25%	12,5%
I2	20%	5%	25%	12,5%
I3	20%	5%	25%	12,5%
I4	20%	5%	25%	12,5%
%	80%	20%	100	50
Udio ECTS	3,2	0,8	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojni sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. K. Darwins, et al.: Mechatronics in Automotive Engineering: Concepts and Techniques, DeltaBox Publishing House, 2024.	<a href="https://books.google.hr/books?id=538pEQAAQBAJ&amp;printsec=frontcover&amp;hl=hr#v=onepage&amp;q&amp;f=false">https://books.google.hr/books?id=538pEQAAQBAJ&amp;printsec=frontcover&amp;hl=hr#v=onepage&amp;q&amp;f=false</a>	

**1.10. Dopunska literatura**

M. Grubišić: Automobilski mehatronički sustavi, Sveučilište u Mostaru, Fakultet strojarstva i računarstva, 2013.

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>Filip Žugčić, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Programirljivi logički kontroleri (PLC)</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznati studente s principima rada programirljivih logičkih kontrolera (PLC), njihovom primjenom u industrijskim sustavima, metodama programiranja i integracije s drugim sustavima.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Utvrđiti princip rada PLC sustava.	
IU2:	Usporediti ulazne i izlazne module, te adresiranje podataka u PLC-u.	
IU3:	Preporučiti osnovne funkcije u LAD i STL jezicima prilikom programiranja.	
IU4:	Opravdati postupke identificiranja i otklanjanja greške u PLC sustavima.	
IU5:	Vrjednovati PLC programe za upravljanje industrijskim procesima.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uvod u PLC sustave: Povijesni razvoj, osnovne komponente i prednosti PLC-a u industrijskim procesima.</li> <li>2) Hardverska arhitektura PLC-a: Pregled CPU-a, memorijskih jedinica, te ulazno/izlaznih modula koji omogućuju komunikaciju s procesom.</li> <li>3) Princip rada PLC-a: Ciklus izvršavanja programa, obrada ulaznih podataka i donošenje odluka temeljem programskih logika.</li> <li>4) Programski jezici za PLC: Osnove Ladder Diagrama (LAD) i Statement Lista (STL), usporedba i primjena u industrijskim aplikacijama.</li> <li>5) Programiranje i testiranje PLC-a: Kreiranje programa, simulacija i otklanjanje greške prije implementacije u stvarne sustave.</li> <li>6) Upravljanje signalima i operacije: Rad s digitalnim i analognim ulazima i izlazima, korištenje brojača i timera za kontrolu procesa.</li> <li>7) Komunikacija PLC-a s drugim sustavima: Povezivanje PLC-a s nadzornim sustavima, industrijskim mrežama i ostalim kontrolnim uređajima.</li> <li>8) Primjena PLC sustava u industriji: Analiza konkretnih primjera iz prakse, poput automatizacije proizvodnih linija i procesa.</li> </ol>		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža

	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo
--	--	---

### 1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

### 1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
I1			20%	20%	10%
I2	20%			20%	10%
I3	20%			20%	10%
I4		20%		20%	10%
I5		20%		20%	10%
%	40%	40%	20%	100	50
Udio ECTS	1,6	1,6	0,8	4	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1		15%	15%	7,5%
I2	23,33%		23,33%	11,665%

I3	23,33%		23,33%	11,665%
I4	23,33%		23,33%	11,665%
I5		15%	15%	7,5%
%	70%	30%	100	50
Udio ECTS	2,8	1,2	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
G. Malčić, D. Maršić: Simatic S7 Programirljivi logički kontroleri, TVZ, 2020. g., Zagreb.	<a href="https://www.bib.irb.hr:8443/1098629/download/1098629.S7_Simatic_Programirljivi_Logicki_Kontroleri_TVZ.pdf">https://www.bib.irb.hr:8443/1098629/download/1098629.S7_Simatic_Programirljivi_Logicki_Kontroleri_TVZ.pdf</a>	

**1.10. Dopunska literatura**

N. Clark: PLC Programming Using RSLogix 500, Independently Published, 2018

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Nenad Mustapić, prof. struč. stud.</b>	
Naziv kolegija	<b>Obnovljivi izvori energije</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
<p>Osnovni cilj ovog kolegija je upoznati studente s raznim vrstama obnovljivih izvora energije. Za svaki obnovljivi izvor energije obrađuju se osnovne značajke za njihovu moguću primjenu, te se analiziraju postojeće tehnologije za proizvodnju električne i toplinske energije (i eventualno za proizvodnju goriva). Za svaku vrstu obnovljivih izvora energije proučavaju se postojeći trendovi njihovog korištenja.</p>		
<i>1.2. Uvjeti za opis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Ocijeniti osnovne značajke pojedinih obnovljivih izvora energije, te objasniti osnovne principe djelovanja pojedinih tehnologija za proizvodnju električne i toplinske energije.	
IU2:	Potvrditi način djelovanja osnovnih komponenti proizvodnih sustava za energetske pretvorbe obnovljivih izvora energije.	
IU3:	Procijeniti prednosti, nedostatke i ograničenja pojedinih obnovljivih izvora energije u odnosu na konvencionalne izvore energije.	
IU4:	Rangirati energetske potencijale pojedinih obnovljivih izvora energije.	
IU5:	Utvrđiti glavne pogonske parametre komponenti, te procijeniti njihov utjecaj na cjelokupni proizvodni sustav energetske pretvorbe obnovljivih izvora energije.	
IU6:	Preporučiti mjere za intenziviranje primjene tehnoloških i ekonomskih karakteristika proizvodnih sustava energetske pretvorbe obnovljivih izvora energije.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1)	Uvod u energiju i energiju vodenih tokova - Tema obuhvaća definicije energije, rada i snage te osnovne izvore konvencionalne i obnovljive energije. Studenti će se upoznati s međunarodnim sustavom jedinica (SI) i primijeniti osnovne pojmove u energetske analizi, kao i obaviti osnovne proračune energije, rada i snage.	
2)	Energetski potencijal vodenih tokova - Studenti će razmotriti osnovne značajke vodenih tokova i hidroelektrana te naučiti kako izračunati raspoloživi pad i protok vodenih tokova, te proračunati raspoloživu energiju i snagu. Također će biti upoznati s različitim vrstama hidroelektrana i njihovim osnovnim dijelovima.	
3)	Mali hidroenergetski sustavi i ekonomske karakteristike - Studenti će analizirati tehničke i ekonomske karakteristike malih hidroelektrana, uključujući proračun neto snage i godišnje proizvodnje električne	

<p>energije. Također će razmatrati trendove upotrebe energije vodenih tokova u kontekstu malih hidroelektrana.</p> <p>4) Osnove vjetroturbina - Tema obuhvaća proizvodnju električne energije iz vjetra i razmatra osnovne pogonske karakteristike vjetroturbina. Studenti će naučiti analizirati brzinu, energiju i snagu vjetra te razumjeti osnovne komponente vjetroelektrana.</p> <p>5) Proračun proizvedene električne energije iz vjetra - Studenti će koristiti Weibullovu razdiobu za proračun proizvedene električne energije iz vjetra i naučiti kako se različiti parametri vjetroelektrana utječu na proizvodnju električne energije.</p> <p>6) Solarna energija i solarni toplinski sustavi - Tema uključuje razumijevanje solarnih fotonaponskih sustava i solarnih toplinskih pretvornika, njihovih osnovnih principa rada i karakteristika. Studenti će naučiti kako odrediti raspoloživi protok energije za solarne sustave i analizirati učinkovitost solarnih toplinskih pretvornika.</p> <p>7) Solarni fotonaponski sustavi - Tema se fokusira na rad solarnih fotonaponskih sustava, njihove osnovne komponente, tehničke i ekonomske karakteristike, te mogućnosti primjene. Studenti će izraditi proračun za sustav solarnog fotonaponskog pretvornika.</p> <p>8) Vodik kao pogonsko gorivo - Studenti će se upoznati s proizvodnjom, transportom i skladištenjem vodika, te usporediti fizikalne karakteristike vodika s konvencionalnim gorivima. Razmotrit će procjene kretanja cijena proizvodnje vodika.</p> <p>9) Gorive ćelije i motori na vodik - Tema obuhvaća različite vrste gorivih ćelija i motora na vodik, njihove principe rada i karakteristike. Studenti će simulirati osnovne karakteristike SOFC gorivih ćelija i analizirati njihovu učinkovitost.</p> <p>10) Energija iz biomase - Studenti će naučiti o vrstama biomase i tehnologijama za pretvorbu u energiju. Bit će im predstavljeni proračuni ogrjevne moći biomase, usporedba s konvencionalnim gorivima te analiza utjecaja vlage i pepela u biomasi.</p> <p>11) Tehnologije za iskorištavanje energije iz biomase - Studenti će upoznati razne tehnologije za iskorištavanje energije iz biomase i osnovne principe dimenzioniranja elektrana na biomasu. Temeljiti će se na izračunima i procjenama za različite biomase.</p> <p>12) Geotermalna energija i njezina primjena - Tema obuhvaća različite vrste geotermalne energije, njezine načine primjene i mogućnosti. Studenti će obaviti proračun za ORC geotermalnu elektranu.</p> <p>13) Projektiranje geotermalnih elektrana - Studenti će naučiti osnovne značajke konstruiranja geotermalnih elektrana te izraditi proračun za geotermalnu dizalicu topline.</p> <p>14) Dizalice topline - Studenti će razumjeti osnovne vrste dizalica topline, principe njihovog djelovanja i ekonomske karakteristike. Također će izraditi proračun za dizalicu topline i analizirati njezinu učinkovitost.</p>		
<p>1.5. <i>Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> vježbe</p> <p><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci</p> <p><input type="checkbox"/> multimedija i mreža</p> <p><input type="checkbox"/> laboratorij</p> <p><input type="checkbox"/> mentorski rad</p> <p><input type="checkbox"/> ostalo</p>
<p>1.6. <i>Obveze studenata</i></p>		
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p>		

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

*1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)*

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

*1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu*

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Zadaća	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
I1	6%	10%	16%	8%
I2	6%	10%	16%	8%
I3	6%	10%	16%	8%
I4	6%	10%	16%	8%
I5	5%	15%	20%	10%
I6	6%	10%	16%	8%
%	35%	65%	100	50
Udio ECTS	1,4	2,6	4	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1	8%	8%	16%	8%
I2	8%	8%	16%	8%
I3	8%	8%	16%	8%
I4	8%	8%	16%	8%
I5	5%	15%	20%	10%
I6	8%	8%	16%	8%
%	50%	50%	100	50
Udio ECTS	2	2	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
N. Mustapić i drugi: Energetski strojevi i sustavi, VUK, elektronsko izdanje.	<a href="https://korana.vuka.hr/fileadmin/user_upload/knjiznica/on_line_izdanja/Energetski_strojevi_i_sustavi.pdf">https://korana.vuka.hr/fileadmin/user_upload/knjiznica/on_line_izdanja/Energetski_strojevi_i_sustavi.pdf</a>	
Lj. Majdandžić, Obnovljivi izvori energije, Graphis d.o.o., Zagreb, 2008.	5	

*1.10. Dopunska literatura*

- D. Šljivac, Z. Šimić.: Obnovljivi izvori energije s osvrtom na gospodarenje, Knjiga, Osijek
- B. Labudović: Obnovljivi izvori energije, Knjiga, EM, Zagreb
- H. Požar „Osnove energetike I i II dio“ Školska knjiga

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja. Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika. Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>mr. sc. Vedran Vyroubal, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Razvoj digitalnih sustava</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je osposobiti studente za napredno razumijevanje, dizajn, razvoj i optimizaciju digitalnih sustava koristeći moderne metode i alate. Fokus predmeta je na korištenju sklopovskih opisnih jezika (HDL), dizajnu digitalnih sklopova, primjeni programibilnih logičkih uređaja (FPGA) i integraciji digitalnih sustava u stvarnim aplikacijama.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU 1:	Odabrati osnovne komponente digitalnih sustava .	
IU 2:	Potvrditi složene kombinacijske i sekvencijske logičke sklopove koristeći hardverske opisne jezike (HDL).	
IU 3:	Usporediti digitalne sustave na programibilnim logičkim uređajima kao što su FPGA i CPLD koristeći moderne alate za razvoj.	
IU 4:	Valorizirati dizajn digitalnih sustava pomoću simulacijskih alata i tehnika testiranja kako bi se osigurala funkcionalnost i pouzdanost.	
IU 5:	Izmjeriti performanse i učinkovitost digitalnih sustava.	
IU 6:	Preporučiti dizajn metodologije za razvoj specifičnih digitalnih sustava s fokusom na prilagodljivost, modularnost i sigurnost.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1)	Razlika između analognih i digitalnih sustava; Osnovni pojmovi digitalne logike: logičke funkcije, Booleova algebra, Karnaughove karte; Primjeri aplikacija digitalnih sustava	
2)	Dizajn i analiza kombinacijskih sklopova; Multiplexeri, demultiplexeri, kodni pretvarači, dekoderi; Korištenje alata za dizajn (Altera Quartus, Xilinx ISE)	
3)	Flip-flopovi (SR, D, JK, T); Registar i brojači; Analiza i dizajn sekvencijskih sklopova	
4)	Uvod u VHDL i Verilog; Sintaksa i osnovni konstrukti; Pisanje osnovnih modula u VHDL-u i Verilogu	
5)	Kombinacijski dizajn u VHDL-u i Verilogu; Modeliranje sekvencijskih sklopova; Sinteza sklopova prema HDL-u	
6)	Simulacijski alati (ModelSim, Vivado Simulator); Verifikacija kombinacijskih i sekvencijskih modula; Automatizacija testiranja i analiza rezultata	

<p>7) Uvod u FPGA i CPLD arhitekture; FPGA razvojni alati (Xilinx Vivado, Intel Quartus Prime); Mapiranje dizajna na FPGA i CPLD uređaje</p> <p>8) Programibilna logika i konfiguracija FPGA; Primjeri projekata: ALU, serijski komunikacijski moduli; Optimizacija resursa unutar FPGA-a</p> <p>9) Vremenska analiza digitalnih sklopova ("timing analysis"); Kašnjenje signala, "setup" i "hold time"; Upravljenje signalima takta i sinkronizacija ("clock signals")</p> <p>10) Konačni automati ("Finite State Machines"); Mealy i Moore modeli automata; Implementacija dizajna automata u HDL-u</p> <p>11) Hijerarhijski dizajn; Upotreba modula i biblioteka komponenti; Pristupi projektiranju velikih sustava</p> <p>12) Prostorna i vremenska optimizacija ("area vs. speed trade-offs"); Optimizacija potrošnje energije u digitalnim sklopovima; Optimizacija jednostavnog procesora</p> <p>13) Sigurnosni izazovi u digitalnim sustavima; Kriptografija na hardverskoj razini; Implementacija sigurnosnih protokola u dizajnu digitalnih sustava</p> <p>14) Primjena u specifičnim područjima: automobili, telekomunikacije, industrijska automatizacija; FPGA kao hardverski akcelerator; Studija slučaja: Digitalni sustavi za obradu signala.</p>							
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Obveze studenata							
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio		Domaća zadaća					
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
<p>Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.</p> <p>Kontinuirana provjera:</p>							
	Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni	Ukupno	Prolaz	

I1	14%		2%	16%	8%
I2	14%		2%	16%	8%
I3	14%		3%	17%	8,5%
I4		14%	3%	17%	8,5%
I5		14%	3%	17%	8,5%
I6		14%	3%	17%	8,5%
%	42%	42%	16%	100	50
Udio ECTS	1,68	1,68	0,64	4	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1	14%	2%	16%	8%
I2	14%	2%	16%	8%
I3	14%	3%	17%	8,5%
I4	14%	3%	17%	8,5%
I5	14%	3%	17%	8,5%
I6	14%	3%	17%	8,5%
%	84%	36%	100	50
Udio ECTS	3,36	0,64	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Intel® FPGA Academic Program Teaching Materials	<a href="https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/topic-technology/fpga-">https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/topic-technology/fpga-</a>	

	<a href="https://academic/materials.html">academic/materials.html</a>	
P. Zenzerović: Složeni integrirani sklopovi, Školska knjiga, 2023.	<a href="https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/132_Slo%C5%BEni-integrirani-sklopovi.pdf">https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/132_Slo%C5%BEni-integrirani-sklopovi.pdf</a>	
C. Ünsalan, et al.: Digital system design with FPGA implementation using Verilog and VHDL	<a href="https://www.pdfdrive.com/digital-system-design-with-fpga-implementation-using-verilog-and-vhdl-d195130048.html">https://www.pdfdrive.com/digital-system-design-with-fpga-implementation-using-verilog-and-vhdl-d195130048.html</a>	
<i>1.10. Dopunska literatura</i>		
V. Pedroni: Circuit Design with VHDL		
C. Maxfield: The Design Warrior's Guide to FPGAs		
<i>1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.</p> <p>Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.</p> <p>Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.</p>		

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Adam Stančić, prof. struč. stud.</b>	
Naziv kolegija	<b>Internet stvari (IoT)</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je upoznavanje studenata s korištenjem Interneta stvari u postupcima implementacije automatiziranih i "pametnih" rješenja u industriji i svakodnevnim aktivnostima. Korištenjem raspoložive sklopovske i programske podrške studenti će primijeniti postupke simulacije, dohvata, pohrane, analize, vizualizacije i evaluacije prikupljenih podataka. Pored navedenog, dodatni naglasak bit će stavljen na sigurnost te korištenje Interneta stvari u računarstvu u oblaku.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Procijeniti različite arhitekture i protokole korištene u Internetu stvari	
IU2:	Usporediti različite senzorske i komunikacijske tehnologije u IoT sustavima	
IU3:	Obraniti stav o izboru platforme i programskih alata za razvoj IoT sustava	
IU4:	Zaključiti o pouzdanosti i učinkovitosti IoT rješenja	
IU5:	Preporučiti odgovarajuće sigurnosne mjere za zaštitu IoT uređaja i mreža	
IU6:	Kritički prosuditi utjecaj IoT tehnologija na zaštitu privatnosti i osobnih podataka	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uvod i osnovni pojmovi: osnovni pojmove, sklopovska i programska podrška.</li> <li>2) IoT uređaji: senzori, aktuatori, mikroupravljači, uređaji i programska podrška.</li> <li>3) IoT platforme: pregled dostupnih sklopovskih i programskih rješenja na tržištu.</li> <li>4) Povezivanje uređaja: povezivanje u mrežu i komunikacijski protokoli.</li> <li>5) Manipulacija podacima: prikupljanje, obrada, analiza i vizualizacija podataka.</li> <li>6) Automatizacija sustava: upravljanje i automatizacija IoT sustava.</li> <li>7) Sigurnost i osobni podaci: osiguranje autentičnosti, vjerodostojnosti i integriteta podataka.</li> <li>8) Implementacija IoT rješenja: razvoj, testiranje i primjena IoT sustava u praksi.</li> </ol>		
<i>1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr style="width: 100%;"/>

### 1.6. Obveze studenata

Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.

Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.

Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).

### 1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

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

### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz
IU1	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU2	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU3	13,33%		3,33%	16,66%	8,33%
IU4		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
IU5		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
IU6		13,33%	3,33%	16,66%	8,33%
%	40%	40%	20%	100%	50%
Udio ECTS	1,6	1,6	0,8	4	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
IU1	11,66%	5,00%	16,66%	8,33%
IU2	11,66%	5%	16,66%	8,33%
IU3	11,66%	5%	16,66%	8,33%
IU4	11,66%	5%	16,66%	8,33%

IU5	11,66%	5%	16,66%	8,33%
IU6	11,66%	5%	16,66%	8,33%
%	70%	30%	100%	50%
Udio ECTS	2,8	1,2	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
J. Soldatos: A 360-Degree View of IoT Technologies	<a href="https://www.math.hku.hk/~machas/numerical-methods.pdf">https://www.math.hku.hk/~machas/numerical-methods.pdf</a>	

**1.10. Dopunska literatura**

D. Guinard, V. Trifa, Building the Web of Things, Manning Publications, 2016

D. Hanes, et al.: IoT Fundamentals, Cisco Press

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju.

Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.

Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.

Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>mr. sc. Vedran Vyroubal, v. pred.</b>	
Naziv kolegija	<b>Programiranje robota (ROS)</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Cilj kolegija je razviti sposobnost modeliranja, simulacije i programiranja robotskih sustava koristeći ROS, uključujući implementaciju naprednih tehnika poput SLAM-a za optimizaciju mobilnih robota. Studenti će naučiti integrirati funkcionalnosti sustava i optimizirati robotske sustave za rad u stvarnom vremenu, analizirajući fizikalne interakcije u simulacijama i primjenama.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Rangirati robote i okolinu za različite primjene, analizirajući fizikalne interakcije u simulacijama.	
IU2:	Podržati robotske sustave koristeći ROS za potvrđivanje funkcionalnosti sustava.	
IU3:	Preispitati upravljačke sustave za mobilne robote pomoću ROS-a, ocijeniti tehnike poput SLAM-a.	
IU4:	Preporučiti sustave za rad u stvarnom vremenu s obzirom na zahtjeve aplikacija.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uvod u robotske sustave i modeliranje okoline za simulacije - Upoznavanje s osnovama robotskih sustava i metodama modeliranja za simulacije. Razumijevanje fizikalnih interakcija (kinematika, dinamika) u simulacijama te primjena alata za modeliranje objekata i okruženja.</li> <li>2) Razvoj i simulacija robotskih sustava - Modeliranje robotskih sustava s naglaskom na kinematiku i dinamiku. Primjena koordinatnih sustava, transformacija i kinematskih jednadžbi, te kreiranje trajektorija i putanja za različite zadatke.</li> <li>3) Razumijevanje i primjena ROS-a za robotske sustave - Osnove ROS-a: čvorovi, poruke, teme i paketi. Razvoj i konfiguracija ROS čvorova za upravljanje robotima te primjena naprednih ROS paketa za mobilne i industrijske robote.</li> <li>4) SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) za mobilne robote - Uvod u SLAM tehnike za lokalizaciju robota i generiranje mapa u nepoznatom okruženju. Implementacija SLAM-a u ROS-u za mobilne robote u simulacijama.</li> <li>5) Programiranje robotskih sustava u stvarnom vremenu - Izazovi programiranja u stvarnom vremenu. Optimizacija robotskih sustava za rad u stvarnom vremenu, upravljanje zadacima i eksperimentiranje u laboratoriju (npr. mobilni roboti s Optitrack sustavom).</li> </ol>		

6) Napredne aplikacije i studije slučaja u robotskim sustavima - Primjena naučenih koncepata u naprednim aplikacijama kao što su autonomna vožnja robota. Analiza studija slučaja iz industrije i istraživanja.																																																											
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo																																																						
1.6. Obveze studenata																																																											
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>																																																											
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)																																																											
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	X																																																				
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje																																																					
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad																																																					
Portfolio		Domaća zadaća	X																																																								
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu																																																											
<p>Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.</p> <p>Kontinuirana provjera:</p> <table border="1" data-bbox="338 1514 1254 1935"> <thead> <tr> <th>Ishod</th> <th>Kolokvij 1</th> <th>Domaća zadaća</th> <th>Kolokvij 2</th> <th>Ukupno</th> <th>Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I1</td> <td>15%</td> <td>10%</td> <td></td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>15%</td> <td>10%</td> <td></td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td></td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td></td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>30%</td> <td>40%</td> <td>30%</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Udio ECTS</td> <td>1,2</td> <td>1,6</td> <td>1,2</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ispitni rok:</p> <table border="1" data-bbox="376 1989 1216 2040"> <thead> <tr> <th>Ishod</th> <th>Pismeni ispit</th> <th>Usmeni ispit</th> <th>Ukupno</th> <th>Prolaz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	I1	15%	10%		25%	12,5%	I2	15%	10%		25%	12,5%	I3		10%	15%	25%	12,5%	I4		10%	15%	25%	12,5%	%	30%	40%	30%	100	50	Udio ECTS	1,2	1,6	1,2	4		Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz					
Ishod	Kolokvij 1	Domaća zadaća	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz																																																						
I1	15%	10%		25%	12,5%																																																						
I2	15%	10%		25%	12,5%																																																						
I3		10%	15%	25%	12,5%																																																						
I4		10%	15%	25%	12,5%																																																						
%	30%	40%	30%	100	50																																																						
Udio ECTS	1,2	1,6	1,2	4																																																							
Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz																																																							

I1	15%	10%	25%	12,5%
I2	15%	10%	25%	12,5%
I3	15%	10%	25%	12,5%
I4	15%	10%	25%	12,5%
%	60%	40%	100	50
Udio ECTS	2,4	1,6	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
J. M. O'Kane: A Gentle Introduction to ROS	<a href="https://jokane.net/agitr/">https://jokane.net/agitr/</a>	
ROS Official documentation	<a href="http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials">http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials</a>	
ROS Robot Programming	<a href="https://www.pishrobot.com/wp-content/uploads/2021/05/ros-robot-programming-book-by-turtlebot3-developers-en.pdf">https://www.pishrobot.com/wp-content/uploads/2021/05/ros-robot-programming-book-by-turtlebot3-developers-en.pdf</a>	

**1.10. Dopunska literatura**

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

Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.

Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.

Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.

## OPIS KOLEGIJA

<b>OPĆE INFORMACIJE</b>		
Nositelj kolegija	<b>dr. sc. Nikola Šimunić, prof. struč. stud.</b>	
Naziv kolegija	<b>Održavanje strojeva i sustava</b>	
Studijski program	<b>Stručni diplomski studij MEHATRONIKA</b>	
Status kolegija	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
<b>OPIS KOLEGIJA</b>		
<i>1.1. Ciljevi kolegija</i>		
Ciljevi kolegija su teoretsko i praktično upoznavanje sa održavanjem pojedinačnih i složenih industrijskih sustava.		
<i>1.2. Uvjeti za upis kolegija</i>		
-		
<i>1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>		
IU1:	Usporediti oblike održavanja, preventivno (plansko), korektivno i interventno.	
IU2:	Potvrditi održavanje kao sastavni dio implementiranih sustava kontrole kvalitete.	
IU3:	Preporučiti resurse u procesima održavanja.	
IU4:	Procijeniti procese planiranja održavanja.	
IU5:	Predvidjeti potrebe za izradu planova održavanja.	
IU6:	Prosuditi svrhu i aktivnosti održavanja.	
<i>1.4. Sadržaj kolegija</i>		
1)	Uvod u održavanje i značaj održavanja - Tema obuhvaća osnovne koncepte održavanja te razmatranje važnosti održavanja u industrijskim postrojenjima, uključujući rad s klasičnim alatnim strojevima.	
2)	Opći principi održavanja i održavanje CNC alatnih strojeva - Razmatraju se opći principi održavanja u industriji, s posebnim naglaskom na specifičnosti održavanja CNC alatnih strojeva.	
3)	Održavanje u okviru kontrole kvalitete i industrijskih dizalica - Fokusira se na održavanje kao ključni faktor kontrole kvalitete, uz primjenu u održavanju industrijskih dizalica.	
4)	Projektiranje tehnologije održavanja i cjevovodi - Tema uključuje projektiranje održavanja za različite industrijske sustave, uključujući održavanje i kontrolu cjevovoda.	
5)	Mrežno planiranje procesa održavanja u industrijskim pogonima - Razmatra se značaj mrežnog planiranja u održavanju i optimizaciji procesa, te održavanje u „S“ industrijskim pogonima.	
6)	Klasifikacija alata i opreme za održavanje sustava vodocrpilišta - Tema obuhvaća alate i opremu za održavanje u industrijskim postrojenjima, uključujući održavanje vodocrpilišta.	
7)	Održavanje u funkciji planiranja rokova gotovosti i Bazne stanice - Stupovi; Analiziraju se principi održavanja u kontekstu planiranja gotovosti, uz primjer održavanja baznih stanica teleoperatera - stupova.	

<p>8) Zastoj opreme i održavanje Baznih stanica - Antenski prihvat; Tema obuhvaća utjecaj zastoja opreme na proizvodni proces, uz primjenu održavanja u baznim stanicama teleoperatera, s posebnim naglaskom na antenske prihvate.</p> <p>9) Održavanje u funkciji zakonske regulative i transportnih sustava - Razmatraju se zakonski okviri i regulative za održavanje, uz održavanje sustava kosog i horizontalnog transporta, uključujući vučnice.</p> <p>10) Analiza troškova zastoja opreme i održavanje žičara - Tema obuhvaća analizu troškova vezanih uz zastoje opreme, uz održavanje sustava žičara u industrijskim i turističkim pogonima.</p> <p>11) Planiranje preventivnog održavanja i utjecaj na cikluse proizvodnje - Fokusira se na preventivno održavanje, uključujući planiranje i njegov utjecaj na cikluse proizvodnje i cijenu proizvoda, te održavanje bio diskova.</p> <p>12) Tehnologije pristupa održavanju i održavanje Bio rotora - Razmatraju se nove tehnologije i pristupi održavanju, uz primjenu u održavanju bio rotora u industriji.</p> <p>13) Analiza rada žičara u realnim uvjetima (terenska nastava) - Tema uključuje analizu ključnih elemenata rada žičara u stvarnim uvjetima, uz terensku nastavu na žičarama i vučnicama.</p> <p>14) Funkcija elemenata vodocrpilišta u održavanju (terenska nastava) - Razmatra se uloga elemenata vodocrpilišta u održavanju sustava, uz terensku nastavu na vodocrpilištu.</p> <p>15) Održavanje kliznih ležajeva u industriji i Bazne stanice - Tema obuhvaća specifičnosti održavanja kliznih ležajeva, uz terensku nastavu koja se fokusira na održavanje baznih stanica.</p>							
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo		
1.6. Obveze studenata							
<p>Student je obavezan uredno pohađati nastavu i izvršavati obveze prema izvedbenom planu nastave sukladno Pravilniku o studiranju. Izostanci s nastave tijekom semestra ne smiju premašiti 20% satnice predavanja i vježbi predmeta za redovite studente, te 40% za izvanredne studente. Student koji je izostao s nastave više od 50% satnice (bez obzira na razloge izostanka) mora taj predmet ponovno upisati slijedeće akademske godine.</p> <p>Pohađanje nastave je obveza, a polaganje ispita pravo studenta i obavlja se po uvjetima slijednosti. Uvjeti slijednosti obuhvaćaju preduvjete za upis predmeta i polaganje ispita.</p> <p>Nastavnik na početku semestra objavljuje uvjete pod kojima se nastava izvodi: postotak obaveznog prisustva i sudjelovanja u nastavi, te broj i način provjera znanja tijekom semestra, uključujući njihovo vrednovanje (pravo na potpis, oslobođenje dijela ili cijelog ispita itd.).</p>							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	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		Domaća zadaća					
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Ocjenjivanje studenata definirano je Pravilnikom o ocjenjivanju i Pravilnikom o studiranju, a temelji se na ocjenjivanju pojedinih ishoda učenja kolegija koji su definirani u izvedbenom planu kolegija.							

Kontinuirana provjera:

Ishod	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Ukupno	Prolaz
I1	20%			20%	10%
I2	10%			10%	50%
I3		15%		15%	7,5%
I4		15%		15%	7,5%
I5			20%	20%	10%
I6			20%	20%	10%
%	30%	30%	40%	100	50
Udio ECTS	1,2	1,2	1,6	4	

Ispitni rok:

Ishod	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
I1	10%	5%	15%	7,5%
I2	10%	5%	15%	7,5%
I3	10%	10%	20%	10%
I4	10%	5%	15%	7,5%
I5	10%	5%	15%	7,5%
I6	10%	10%	20%	10%
%	60%	40%	100	50
Udio ECTS	2,4	1,6	4	

Za ocjenjivanje se primjenjuje nacionalnu brojčani sustav ocjenjivanja te Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova (ECTS):

Uspješnost	Opis ocjene	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90% - 100%	Izvrstan	5	A
80% - 89,9%	Vrlo dobar	4	B
65% - 79,9%	Dobar	3	C
50% - 64,9%	Dovoljan	2	D
0% - 49,9%	Nedovoljan	1	F

Izvedbenim planom može se utvrditi da se neki oblici nastave provode bez ocjenjivanja ili da se ocjenjuju opisno.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
--------	-----------------	----------------

I. Čala: Održavanje opreme	<a href="https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/20_03_2011_12_557_Odrzavanje_050310.pdf">https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/20_03_2011_12_557_Odrzavanje_050310.pdf</a>	
B. Mijović: Održavanje strojeva i uređaja	<a href="https://www.vuka.hr/images/50013954/Budimir_Mijovic_Odrzavanje_strojeva_i_uredjaja.pdf">https://www.vuka.hr/images/50013954/Budimir_Mijovic_Odrzavanje_strojeva_i_uredjaja.pdf</a>	
<i>1.10. Dopunska literatura</i>		
<i>1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<p>Praćenje kvalitete provodi se sukladno Pravilniku o osiguravanju kvalitete te Pravilniku o studiranju. Osiguravanje kvalitete obuhvaća postupke upisa, provedbe nastave i ispita, te završetka studija usmjerene prema osiguravanju mobilnosti studenata unutar i među sustavima visokog obrazovanja.</p> <p>Načini praćenja obuhvaćaju anketiranje studenata i nastavnika.</p> <p>Osiguravanje kvalitete provodi se kontinuiranim prikupljanjem i praćenjem informacija o napredovanju studenata, te povratnim djelovanjem na temelju prikupljenih informacija u svrhu osiguravanja uvjeta i podrške vezane uz unaprjeđivanje kvalitete studiranja.</p>		

## 4.2. DODATNI PRILOZI

1. [Odluka Vijeća Veleučilišta o pokretanju stručnog diplomskog studija Mehatronika i imenovanju Povjerenstva za izradu prijedloga studijskog programa stručnog diplomskog studija Mehatronika](#)  
[Odluka o dopuni članova Povjerenstva](#)
2. [Mišljenje Odbora za kvalitetu Veleučilišta u Karlovcu](#)
3. [Odluka Vijeća Veleučilišta o prihvaćanju studijskog programa stručnog prijediplomskog studija Sestrinstvo](#)
4. [Odluka Upravnog vijeća o prihvaćanju studijskog programa stručnog prijediplomskog studija Sestrinstvo](#)
5. [Životopisi nastavnika](#)
6. [Odluke o izboru u zvanje nastavnika](#)

Popis unutarnjih Pravilnika Veleučilišta:

1. [Politika kvalitete](#)
2. [Pravilnik o osiguravanju kvalitete](#)
3. [Pravilnik o postupku izrade unpređenja i revizije studijskih programa](#)
4. [Pravilnik o studiranju](#)
5. [Pravilnik o ocjenjivanju](#)
6. [Pravilnik o dodjeljivanju ECTS bodova](#)
7. [Pravilnik o postupanju po provedenoj evaluaciji izvedbe nastave nastavnika i studijskih programa](#)
8. [Pravilnik o stručnoj praksi](#)
9. [Pravilnik o unutarnjem ustrojstvu i ustrojstvu radnih mjesta Veleučilišta u Karlovcu](#)
10. [Pravilnik o radu knjižnice](#)
11. [Pravilnik o organizaciji i djelovanju Centra za podršku studentima s invaliditetom](#)

U Karlovcu, 23. srpnja 2025.

Dekan

---

Ivan Štedul, prof., v. pred.

#### **NAPOMENE**

- Potpisan i ovjeren zahtjev zajedno s dokumentacijom koju je potrebno priložiti podnosi se u elektroničkom obliku na adresu: [pisarnica@azvo.hr](mailto:pisarnica@azvo.hr).
- Ako je priložena dokumentacija nepotpuna, predlagatelj će biti pisanim putem obaviješten o potrebnoj dopuni dokumentacije.