

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Senzori
Šifra kolegija u ISVU-u:	38256
Nositelj kolegija	dr.sc. Vladimir Tudić, prof. struč. stud. u trajnom izboru
Suradnici na kolegiju:	Nema
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ MEHATRONIKE
ECTS bodovi:	5,0
Semestar izvođenja kolegija:	IV semestar
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Nema
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je upoznati studente s osnovama iz područja industrijskih mjernih osjetila, područja mjerenja procesnih parametara pomoću mjernih osjetila, s posebnim naglaskom o potrebi iskazivanja mjerne nesigurnosti kao sastavnog podatka o provedenom mjerenju. Sekundarni cilj je osposobiti studente za stjecanje stručnih kompetencija za samostalni rad s uređajima i sustavima nadzora i upravljanja procesnim parametrima.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	prisutnost na predavanjima >80%
Vježbe (auditorne, jezične):	-	
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	prisutnost na predavanjima 100%
Terenska nastava:	-	
Ostalo:	-	
UKUPNO:	60	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1 / %	Kolokvij 2 / %	Prezentacija / %	Ukupno / %	Prolaz / %	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1		10			10	5	Akad.godina 2024/25.
Ishod 2		10			10	5	Akad.godina 2024/25.
Ishod 3			20		20	10	Akad.godina 2024/25.
Ishod 4			20		20	10	Akad.godina 2024/25.
Ishod 5			20		20	10	Akad.godina 2024/25.
Ishod 6			10		10	5	Akad.godina 2024/25.
Ukupno % ocjenskih bodova		20	70	10	100	50	
Udio u ECTS		1,0	3,0	1,0	5,0		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI	pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	

Ishod 1	Definirati vrstu i namjenu osjetilnog elementa i klase točnosti industrijskog mjernog osjetila		10	10	5
Ishod 2	Izračunati mjernu nesigurnost te objasniti pravilo kojim se iskazuje mjerna nesigurnost u procesu mjerenja	20		20	10
Ishod 3	Definirati građu osjetilnog elementa i princip rada mjernog osjetila za mjerenje temperature	20		20	10
Ishod 4	Definirati građu osjetilnog elementa i princip rada mjernog osjetila za mjerenje tlaka i protoka	20		20	10
Ishod 5	Definirati građu CCD osjetilnog elementa, princip rada računalnog vida, PIR osjetila pristupa i prolaza	20		20	10
Ishod 6	Definirati građu osjetilnog elementa i princip rada mjernog osjetila za mjerenje pomaka, položaja, brzine i akceleracije te osjetila žiroskopa		10	10	5
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		4,0	1,0	5,0	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Pojam fizikalnih veličina i mjernih jedinica	I1	Analiza definicija fizikalnih veličina i mjernih jedinica	I1
2.	Proračun standardne mjerne nesigurnosti, povećane i proširene	I2	Analiza i sinteza mjernog sustava i elemenata:	I2
3.	Radne karakteristike mjernih osjetila, parametri	I2, I1	Analiza radne karakteristike mjernih osjetila i izračun osjetljivosti	I2, I1
4.	Nesavršenosti karakteristike mjernih osjetila, točnost mjernih osjetila	I2	Analiza nesavršenosti karakteristike mjernih osjetila i izračun točnosti – tipični primjeri	I2
5.	Mjerna osjetila tipa PIR, položaj i orijentacije u 2D i 3D prostoru; računalni vid	I5	Analiza PIR osjetilnih elemenata mjernih osjetila	I5
6.	Mjerna osjetila za mjerenje temperature; građa i svojstva	I3	Analiza postupaka i metoda mjerenja i izračun mjerne nesigurnosti – tipični primjeri	I3
7.	Pojam data logging i sustavi za prikupljanje mjernih podataka	I1-I3	Analiza data logging sustava za prikupljanje mjernih podataka – tipični primjeri	I1-I3
8.	Mjerna osjetila CCD kamere, položaj i orijentacije u 2D i 3D prostoru; računalni vid	I5	Analiza osjetila CCD kamere – tipični primjeri elemenata i optike	I5
9.	Monitoring i kontroling sustavi akvizicije procesnih podataka	I1-I4	Analiza vrsta monitoring i kontroling sustava	I1-I4
10.	Mjerna osjetila tipa žiroskop, položaj i orijentacije u 3D prostoru	I4-I6	Analiza osjetila tipa žiroskop	I4-I6
11.	Mjerna osjetila tipa specijalne noćne kamere, noćna vizija	I4, I3	Analiza specijalne noćne kamere	I4, I2
12.	Mjerna osjetila tipa specijalne katadioptrijske kamere, prostorna vizija	I5, I3	Analiza specijalne katadioptrijske kamere	I5
13.	Ultrazvučna mjerna osjetila; građa i svojstva	I5, I3	Ultrazvučna mjerna osjetila, limiti dometa i razlučivost	I5, I3

14.	Mjerna osjetila za mjerenje žiroskopa; građa i svojstva	I6	Analiza žiroskopa	I6, I3
15.	Mjerna osjetila za mjerenje pomaka, brzine i akceleracije; građa i svojstva	I6	Analiza osjetila pomaka, brzine i akceleracije	I6

Literatura (osnovna / dopunska)

- Tudić, V., (2022.), Osnove upravljanja procesima, knjiga, VUKA, Karlovac.
- Bego, V. Mjerenja u Elektrotehnici 6, e-knjiga, 2020.
- Šantić, A., (2013.), Elektronička instrumentacija, Školska knjiga, Zagreb.
- Sensortechnik, HEISE, <https://www.heise.de/thema/Sensortechnik>
- Pressure technick, <https://heise.com/>
- Druck sensnors, <https://www.ashcroft.com/>
- Level monitoring, https://www.wika.com/en-en/lp_level_monitoring.WIKA
- Displacement sensors, <https://www.ia.omron.com/support/guide/56/introduction.html>
- Proximity sensors, <https://www.geya.net/different-types-of-proximity-sensors/>