

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj kolegija	dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud					
Naziv kolegija	Primijenjena robotika					
Studijski program	Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status kolegija	Obavezan					
Godina	3.	Semestar	5.			
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5				
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0	P	V		S
			30	AV	LV	0
OPIS KOLEGIJA						
Ciljevi kolegija						
Upoznati studente s temeljnim znanjima i rješavanjem problema iz područja moderne robotike.						
Uvjeti za upis kolegija						
Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.						
Očekivani ishodi učenja za kolegij						
Skupovi ishoda učenja		Ishodi učenja				
SIU1	Uvod u robotiku (2 ECTS-a)	I1	Klasificirati robote s obzirom na vrstu, kinematsku strukturu i primjenu			
		I2	Analizirati osnovne elemente robota i manipulatora			
		I3	Analizirati robote s obzirom na parametre kinematike i dinamike robota			
SIU2	Primjena robota u automatiziranim proizvodnim procesima (3 ECTS-a)	I4	Opravdati ulogu robota u fleksibilnim proizvodnim sustavima i robotskim ćelijama			
		I5	Izraditi virtualne simulacije rada robota u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu			
		I6	Izraditi program robota za rad u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu			
		I7	Primijeniti programske alate za puštanje robota u rad			
Sadržaj kolegija						
<p>Općenito o robotizaciji. Definicija robota. Povijesni razvoj robotike. Asimovljevi zakoni robotike. Etička načela i izazovi u robotici. Moralne granice u primjeni robota. Podjela, karakteristike, primjena robota. Uvođenje robota u proizvodnju. Robotizirani proizvodni sustavi. Elementi i osnovne strukture robotiziranih proizvodnih sustava. Industrijski i mobilni roboti u suvremenoj proizvodnji. Vrste manipulatora, robota i strojeva u robotiziranim proizvodnim sustavima. Industrijski roboti. Manipulatori. CNC strojevi. Roboti za opsluživanje. Tehnološki roboti. Montažni roboti. Mjerni roboti. Mobilni roboti. Primjeri proizvodnih procesa u kojima se najčešće koriste manipulatori, roboti i robotizirani sustavi (Ishod I1).</p> <p>Mehanički, energetski, mjerni i upravljački sustavi kod robota i strojeva. Mehaničke izvedbe sustava kod robota i strojeva. Energetska podrška robota i strojeva. Vrste mjernih sustava. Vrste upravljačkih sustava. Pogoni u robotiziranim sustavima. Električni prigoni. Hidraulični prigoni. Pneumatski prigoni. Prikaz rada robota i strojeva sa različitim vrstama pogona (Ishod I2).</p>						

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

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

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

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

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

Vrste izvođenja nastave	<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 checked="" type="checkbox"/> ostalo: obrnuta učionica

Obveze studenata

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

Praćenje rada studenata

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

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

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

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.

Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Projektni zadatak se odnosi na izradu praktičnog zadatka na opremi iz područja robotike.

Ispitni rok:

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

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.

Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Projektni zadatak se odnosi na izradu praktičnog zadatka na opremi iz područja robotike.

Ocjenjivanje kolegija:

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

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

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

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

Dopunska literatura

Šurina, Tugomir; Crneković, Mladen: Industrijski roboti, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

Nikolić, Gojko; Vranješ, Božo; Kunica, Zoran; Jerbić, Bojan: Projektiranje automatskih montažnih sustava, Kigen, Zagreb 2009.

Kovačić, Zdenko; Bogdan, Stjepan; Krajči, Vesna: Osnove robotike, Grafis, Zagreb, 2000.

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

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

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

Redovito ažuriranje i osuvremenjivanje kolegija.

