

## OPIS PREDMETA

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Mladen Bošnjaković					
Naziv predmeta	<b>PROGRAMIRANJE NC STROJEVA I ROBOTA</b>					
Studijski program	Razina	Vrsta	Naziv			
	prijediplomski	stručni	<b>Proizvodno strojarstvo</b>			
Godina	2. godina studija		Status predmeta	obvezni		
Opterećenje studenta u satima						
Predavanja	Seminar	Vježbe			Samostalni rad studenta	ECTS
		Auditorne	Rač. prakt.	Konstruktivske		
30	-	4	26	-	90	5

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. Ciljevi predmeta

Osposobljavanje studenata za ručno programiranje izrade dijelova na CNC strojevima postupcima obrade odvajanjem čestica. Upoznavanje s osnovama programiranja robota.

#### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

#### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog i položenog ispita iz ovog kolegija studenti će moći:

- Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu predmeta na CNC stroju na osnovi zadanog crteža uvažavajući raspoložive strojeve
- Primijeniti funkcije numeričkog upravljanja (G i M funkcije) pri izradi CNC programa i simulacijom provjeriti kreirani CNC program
- Primijeniti matematičke metode za izračunavanje koordinata karakterističnih točaka predmeta
- Tehnički komunicirati unutar tima vezano za problematiku izrade CNC programa što uključuje i analizu načina obrade odvajanjem čestica konkretnog predmeta
- Služiti se tehničkom literaturom vezanom za programiranje CNC strojeva i robota, određivanje režima obrade i izbor alata
- Analizirati postignute rezultate obrade predmeta i mogućnosti za optimizaciju izrade
- Biti svjesni potrebe praćenja stalnih tehnoloških unapređenja i primjene novih alata za obradu odvajanjem čestica
- Objasniti osnovne principe rada robota.

#### 1.4. Sadržaj predmeta

Upoznati studente s osnovnim atributima konstrukcije CNC strojeva i robota s pojašnjenjima o prigonima, mjernim sustavima i upravljačkim jedinicama. Predstaviti studentima programske jezike za programiranje te osnove programiranja s definiranjem potrebitih znanja i organizacije pripreme za poslove programiranja CNC strojeva i robota.

Kroz kolegij se želi naglasiti sadržaj i poslovi koji se odvijaju kod ručnog programiranja s konkretnim upoznavanjem raspoloživih upravljačkih jedinica. Definiranje tehnologije (režimi rada, potrebiti alati, redoslijed operacija i sl.) na osnovu crteža (geometrija obratka, zahtjevi kvalitete i točnosti izrade, toplinske obrade i dr.) i atributa polaznog materijala. Upoznati studente sa strukturom programa, naredbama (glavnim i pomoćnim) koje se koriste tijekom programiranja, koordinatnim sustavima stroja, karakterističnim točkama te izradom programa.

Upoznati studente s robotskim sustavom, dati osnove vođenja robotskih sustava s naglaskom na programiranje i implementaciju robota u proizvodnji.

#### 1.5. Vrste izvođenja nastave

X	predavanja		obrazovanje na daljinu		multimedija i mreža
	seminari i radionice		terenska nastava	X	laboratorij
X	vježbe		samostalni zadaci		mentorski rad

#### 1.6. Komentar

-

### 1.7. Obveze studenata

Praćenje nastave i aktivno sudjelovanje u nastavi. Vođenje bilješki i rješavanje zadataka.

### 1.8. Praćenje rada studenata \*

Pohađanje nastave	2,0	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Ekperimentalni rad	
Pisмени ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Portfolio		Referat		Praktični rad	
Kontinuirana provjera znanja			3,0				

\*Upisati pripadajući broj ECTS bodova za svaku predviđenu aktivnost

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

Aktivnosti koje se vrednuju		Uspješnost $A_i$ (%) za pozitivnu ocjenu	Težinski udio u ocjeni $k_i$
Tijekom nastave	1. kolokvij	50 - 100	0,50
	2. kolokvij	50 - 100	0,50
ili			
Na završnom ispitu	Pisani dio ispita	50 - 100	0,50
	Usmeni dio ispita	50 - 100	0,50
$\Sigma$		-	1

Ukupno postignuće računa se prema izrazu:

$$\text{Postignuće (\%)} = \sum_{i=1}^N k_i A_i$$

$A_i$  – postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost  
 $N$  – ukupan broj vrednovanih aktivnosti

Kriterij vrednovanja ukupnog postignuća

Ocjena	nedovoljan (1)	(dovoljan)	(dobar) 3	(vrlo dobar) 4	(izvrstan) 5
Postignuće (%)	< 50,00	50,00 – 62,99	63,00 – 75,99	76,00 – 88,99	89,00 - 100

Trajanje ispita

Pisani dio ispita	Usmeni dio ispita
do 120 min	po studentu do 15 min

Napomena:

Pisani dio ispita studenti polažu preko kolokvija. Ako studenti pisani dio ispita ne polože preko kolokvija pristupaju ispitu na ispitnim rokovima. Pisani dio preko kolokvija je položen, ako su oba kolokvija ocjenjena pozitivno.

Usmeni dio ispita polaže se nakon pozitivno ocjenjenog pisanog dijela ispita.

### 1.10. Obvezatna literatura

- Bošnjaković, M., Stoić, A.; Programiranje CNC strojeva, Veleučilište u Slavanskom Brodu, Slavonski Brod, 2019.

### 1.11. Dopunska literatura

- Smid, P.; CNC Programming Handbook, Industrial Press Inc. (3rd edition), New York, 2007.
- Evans, K.; Programming of CNC Machines, (4th edition), Industrial Press, Inc., 2016.
- Evans, K.; Student Workbook for Programming of CNC Machines, Industrial Press Inc. (4th edition), New York, 2016.
- Michael W. Mattson; CNC Programming: Principles And Applications, Cengage Learning, 2009.
- Kovačić, Z i dr.: Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.kolegija Mehanika II (II. sem.), Slavonski Brod, 1992.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bošnjaković, M., Stoić, A.; Programiranje CNC strojeva, Veleučilište u Slavanskom Brodu, Slavonski Brod, 2019.	10	45

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

Definirani su kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete na Sveučilištu.