

## Projekat

U cilju sticanja praktičnih znanja i iskustva u savremenim sistemima za kompjutersko upravljanje i nadzor u automatizaciji industrijskih proizvodnih procesa, čije se teoretske osnove obradjuju u trećem semestru diplomskih akademskih studija Mašinskog fakulteta u Beogradu kroz predmet Kompjutersko upravljanje i nadzor, studenti se kroz realizaciju konkretnog projekta obučavaju da rešavaju konkretan inženjerski zadatak, korišćenjem razvojnog sistema baziranog na savremenim mikrokontrolerskim upravljačkim sistemima.

### 1. Tematski okvir projekta:

#### **MIKRO CNC obradni sistem za plazma konturno rezanje ravanskih kontura sa upravljačkim modulom baziranim na mikrokontroleru MICROCHIP PIC familije**

### 2. Projektni zadatak:

Nekonvencionalne tehnologije su široko zastupljene u obradi lima. Ravansko i prostorno konturno rezanje lima danas se najčešće izvodi primenom procesa abrazivnog i neabrazivnog rezanja vodom, procesa rezanja primenom laserskog zraka i procesa rezanja plazmom. Rezanje plazmom se izdvaja zbog odličnog odnosa tehničke kompleksnosti, kvaliteta reza, produktivnosti, cene opreme i jednostavnosti rukovanja i održavanja.

Projektnom timu se postavlja zadatak da obradi sledeće celine i projektuje odgovarajući obradni sistem, sa dominantnim fokusom na sistem kompjuterskog upravljanja:

- 1. Tehnološki proces:** Komparativna analiza savremenih nekonvencionalnih tehnologija visokoproduktivnog konturnog rezanja lima. Poseban fokus na analizu procesa rezanja plazmom – fizičke osnove procesa, osnovne veličine i parametri rezanja, struktura i varijantne konfiguracije plazma agregata.
- 2. Obradni sistem:** Klasifikacija obradnih zadataka i definisanje varijantnih morfoloških koncepata obradnog sistema za plazma konturno rezanje lima. Izbor optimalnog rešenja za MIKRO CNC obradni sistem (uključujući i portabilna rešenja).
- 3. Sistem upravljanja CNC:** Koncept upravljačkog sistema baziranog na primeni integrisanih mikroračunarskih sistema / mikrokontrolera, osnovni funkcionalni podsystemi i arhitektura upravljačkog sistema, aktuatori sistema, problem slaganja kretanja – interpolacija, interpreter G-koda i alternativni oblici kodiranja zadatka.
- 4. Sistem upravljanja PLC:** Koncept perifernih i HMI modula upravljačkog sistema baziranih na primeni integrisanih mikroračunarskih sistema / mikrokontrolera; osnovni funkcionalni podsystemi i arhitektura, PLC funkcije, funkcije adaptivnog upravljanja procesnim parametrima, HMI funkcije i nadzor, i eksterna komunikacija.

Studenti realizuju projekat korišćenjem savremenih inženjerskih alata baziranih na intenzivnoj primeni računara (različiti CAD paketi, Matlab simulacioni paket, specijalni razvojni alati za programiranje mikrokontrolera, ...), rezultate prikazuju u elektronskoj formi korišćenjem WEB platforme i računarske komunikacione mreže Mašinskog fakulteta, a praktične aktivnosti obavljaju u Laboratoriji za Kibernetiku i mehatronske sisteme – CMSysLab, Centra za nove tehnologije Mašinskog fakulteta u Beogradu.

### 3. Ocenjivanje:

Vrednovanje rezultata i zalaganja studenata je javno.

- 1. Model ocenjivanja:**
  - a. Ocena projekta u celini (grupna ocena), kao ukupni rezultat timskog rada.
  - b. Ocena pojedinačnog angažovanja svakog studenta se ocenjuje primenom korektivnih faktora na grupnu ocenu projekta.
- 2. Maksimalni broj bodova:** 100
- 3. Struktura grupne ocene projekta:**

a. Celina 1:	10%, (C1)
b. Celina 2:	20%, (C2)
c. Celina 3:	40%, (C3)
d. Celina 4:	30%, (C4)

Svaka celina se ocenjuje po sledećem modelu:

▪ Rezultati:	30%, (R)
▪ Pristup i korektnost/adekvatnost:	20%, (P)
▪ Elaborat/Fizička realizacija:	40%, (E)
▪ Kreativnost:	10%, (K)
- 4. Korektivni faktori pojedinačnog angažovanja:**

a. Motivisanost/agilnost:	0.8 – 1.2, (M)
b. Angažovanost:	0.8 – 1.2, (A)
c. Prisustvo nastavi:	0.0 – 1.0, (PN)

Dozvoljena 4 izostanka bez korekcije PN. Za svaki naredni izostanak PN se smanjuje za 0.1.

$$\text{PROJEKAT\_GrupnaOcena} = C1 + C2 + C3 + C4 = (R1+P1+E1+K1) + (R2+P2+E2+K2) + (R3+P3+E3+K3)$$

$$\text{PROJEKAT\_PojedinacnaOcena} = M * A * PN * \text{PROJEKAT\_GrupnaOcena} \leq 100, \text{sum}(Mi)=n, \text{sum}(Ai)=n, i=1, n$$

U slučaju postojanja većeg broja grupa studenata, projekat sa istim projektnim zadatkom realizuju sve grupe. Grupe se međusobno takmiče u kreativnosti i kvalitetu ostvarenih inženjerskih rešenja. Grupa sa najboljim rešenjem po oceni predmetnog asistenta dobija privilegiju fizičke realizacije koncipiranog i tehnički razradjenog rešenja.

**4. Opšte napomene:**

1. Projekat radi grupa studenata sa jasno definisanim pojedinačnim zaduženjima.
2. Završeni projekat se predaje kao elaborat u elektronskoj i štampanoj formi.
3. Obavezno je redovno prisustvo na vežbama, sa svojom grupom.
4. Na kraju semestra, petnaesta nedelja u programu izvođenja nastave, organizuje se finalna prezentacija projektnog rešenja u prisustvu predmetnog nastavnika i asistenta koji je vodio grupu.

Beograd, 23.10.2018

Predmetni nastavnik:  
Prof. dr Petar B. Petrović