

## Plan izvođenja nastave i ispita na predmetu

### Sadržaj predmeta

1. UVODNA RAZMATRANJA
2. OBRADNI SISTEM
3. OPŠTA TEORIJA REZANJA
4. PRIMENJENA TEORIJA REZANJA
5. MAŠINE ZA OBRADU REZANJEM
6. RAČUNAROM INTEGRISANA PROIZVODNJA

### Aktivnosti i sistem bodovanja

1. **Nastava**
  - 5 boda (prisustvo i aktivnost nastavi)
  - bonus 5 boda za ekstremno prisustvo predavanju i vežbama
2. **Vežbe**
  - 5 boda (boduju se aktivnost i grafički radovi)
  - vežbe obavezne (dozvoljeno max 3 izostanka)
3. **Predispitni deo ispita**
  - 30 bodova
  - odgovara se pismeno na pet kratkih pitanja
  - obavezno se mora položiti sa min. 15 bodova
  - obuhvata Obradni sistem i Opštu teoriju rezanja
4. **Pismeni deo ispita**
  - 30 bodova
  - pismeni sa tri zadatka
  - obavezno se mora položiti sa min. 15 bodova
  - obuhvata Primenjenu teoriju rezanja sa Mašinama alatkama
5. **Usmeni deo ispita**
  - 30 bodova
  - odgovara se na dva pitanja
  - obuhvata Mašine za obradu rezanjem sa osnovnim delom Primenjene teorije rezanja

### Ispitna pitanja za predispitni deo ispita

(Odgovor na pitanje treba da sadrži: jasan konkretan odgovor ili slikovni prikaz)

1. Struktura sistema za obradu rezanjem
2. Navesti i definisati kretanja na mašini
3. Slika postupaka obrade sa glavnim kružnim kretanjem
4. Navesti i definisati karakteristične površine reznog klina alata
5. Slika geometrije reznog klina sa označenim karakterističnim površinama
6. Slika koordinatnog referentnog sistema sa navedene i označene tri osnovne koordinatne ravni
7. Slika rezne geometrije alata za ortogonalno rezanje sa navedenim i označenim uglovima reznog klina noža
8. Navesti materijale za izradu reznih alata
9. Karakteristike materijala reznih alata – Brzorezni čelik, tvrdi metal i keramički materijal
10. Karakteristike materijala reznih alata – Prevlake, kubni bornitrid i sintetički dijamant
11. Opisati četiri karakteristične faze procesa obrazovanja strugotine
12. Slika karakterističnih faza obrazovanja strugotine pri rezanju
13. Navesti parametre od kojih prvenstveno zavisi oblik strugotine i definisati kakav je njihov uticaj
14. Slika osnovnih vrsta strugotine pri obradi rezanjem
15. Navesti smetnje koje izaziva nepovoljna strugotina
16. Kako se utiče na oblik i lomljenje strugotine
17. Pojam naslage i najvažniji faktori koji utiču na pojavu naslage
18. Slika toka nastajanja i odvijanja naslage na alatu
19. Skica deformacije materijala pri rezanju sa izrazom koji definiše faktor sabijanja strugotine
20. Navesti i definisati ortogonalne komponente sile rezanja prema rezultujućoj sili po Merčantu.
21. Slika sila pri ortogonalnom rezanju prema Merčantu

22. Određivanje glavne sile rezanja prema Kronebergu
23. Određivanje glavne sile rezanja prema Kinleu
24. Šema nastajanja i distribucije toplotne energije pri rezanju sa procentualnim udelom
25. Šema temperaturnog polja u zoni rezanja sa definisanim karakterističnim temperaturama
26. Slika i opis merenja temperature rezanja prirodnim termoparom
27. Slika i opis merenja temperature rezanja veštačkim termoparom
28. Slika i opis merenja temperature rezanja pomoću infracrvenog zračenja toplote
29. Uloga i značaj SHP sredstva
30. Vrste SHP sredstva – ulja za rezanje
31. Vrste SHP sredstva – vodeni rastvori (emulzije)
32. Vrste SHP sredstva – gasna sredstva i smeše
33. Dodaci uljima za rezanje i njihove osnovne karakteristike
34. Skica osnovnih načina dovođenja SHP pri rezanju
35. Skica rasporeda pritiska i temperature na reznoj površini alata kao osnovnih uzročnika habanja alata
36. Navesti i kratko definisati osnovne mehanizme habanja alata
37. Šematski prikaz promene pojedinih vrsta i ukupnog habanja alata sa temperaturom (brzinom) rezanja
38. Navesti i definisati osnovne parametre habanja alata
39. Skica parametara habanja alata pri rezanju
40. Navesti štetne pojave koje izaziva habanje alata
41. Grafička interpretacija razvoja habanja alata sa karakterističnim fazama
42. Slika zavisnosti postojanosti alata od brzine rezanja sa osnovnom Tejlorovom jednačinom
43. Osnovni kriterijumi za ocenu optimalne postojanosti alata sa jednom matematičkom formulacijom
44. Šema procesa rezanja sa ulazno-izlaznim karakteristikama koje definišu obradljivost materijala pri rezanju
45. Metode ispitivanja obradljivosti materijala
46. Stanje površinskog sloja materijala pri rezanju
47. Mikrogeometrija obrađene površine i njihovi uzročnici
48. Mere hrapavosti obrađene površine po sistemu srednje linije profila
49. Navesti i definisati osnovne uzročnike i nastale greške obrade
50. Definirati ukupno vreme potrebno za obavljanje jedne proizvodne operacije, kao i njihove komponente

### **Ispitna pitanja za usmeni deo ispita**

(Odgovor na pitanje treba da sadrži: sliku mašine, osnovne delove, kretanja, režime obrade, zahvate obrade, osnovne alate i prateće specifičnosti)

1. Univerzalni strugovi
2. Kopirni strugovi
3. Vertikalni strugovi
4. CNC strugovi
5. CNC obradni centri za struganje
6. Fleksibilne obradne ćelije za struganje
7. Stubne bušilice
8. Radijalne bušilice
9. Viševretene bušilice
10. Bušilice za duboko bušenje
11. Kombinovane bušilice – glodalice – strugovi
12. CNC bušilice
13. CNC obradni centri za bušenje
14. Horizontalne glodalice
15. Vertikalne glodalice
16. Univerzalne alatne glodalice
17. Glodalice sa okruglim stolom
18. CNC glodalice
19. CNC obradni centri za glodanje
20. Fleksibilne obradne ćelije za glodanje
21. Mašine za testerisanje
22. Brusilica za spoljašnje brušenje u šiljcima
23. Brusilica za spoljašnje brušenje bez šiljaka
24. Brusilice za unutrašnje okruglo brušenje
25. Univerzalne brusilice za okruglo brušenje
26. Brusilice za ravno brušenje sa pravougaonim stolom
27. Brusilice za ravno brušenje sa okruglim stolom
28. CNC brusilice
29. Mašine za spoljašnje glačanje - lepovanje
30. Mašine za unutrašnje glačanje – honovanje
31. Vertikalne provlakačice za unutrašnje provlačenje
32. Horizontalne provlakačice za unutrašnje provlačenje
33. Vertikalne provlakačice za spoljašnje provlačenje
34. Fleksibilni obradni sistemi
35. Koncept CIM sistema
36. Komponente CIM sistema

### **Literatura**

- ★ D. Milikić, M. Gostimirović, M. Sekulić: Osnove tehnologije obrade rezanjem, II izdanje, FTN, Novi Sad, 2015.
- ★ P. Kovač, D. Milikić, M. Gostimirović, M. Sekulić, B. Savković: Zbirka zadataka iz tehnologije obrade rezanjem, FTN, Novi Sad, 2011.
- ★ M. Gostimirović, D. Milikić, M. Sekulić: Osnove tehnologije obrade skidanjem materijala, FTN, Novi Sad, 2015.