

UNIVERZITET ZA POSLOVNI INŽENJERING I MENADŽMENT  
BANJA LUKA

Akadska 2019/20 godina

PREDMET:  
**MAŠINE I APARATI**

**Nastavnik:**

**prof. dr Veljko Vuković**  
e-mail: v.velja @gmail.com

**Osnovna literatura:**

**Obavezna:**

1. *Lazić, M., Tehnologija obrade metala rezanje, Mašinski fakultet, Kragujevc, 2002.*
2. *Vilotić, D., Mašine za obradu deformisanjem II deo, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2014.*

**Dodatna:**

1. *V.Vuković., Mašine i aparti – Skripta, Univerzitet PIM, Banja Luka, 2019..1*
2. *Bilješke i slajdovi s predavanja (moći će se vidjeti na WEB sajtu Fakulteta).*

# 1. PREGLED AKTIVNOSTI

## Plan rada na predavanjima i vježbama

Datum predavanja(nedelja)	Nastavnik	Plan rada:
I.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osnovi proizvodnih tehnologija</li> <li>▪ Obradni sistemi i procesi</li> <li>▪ Mašine za obradu metala rezanjem</li> <li>▪ Mšine za obradu struganjem</li> </ul>
II.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mšine za obradu bušenjem</li> <li>▪ Mšine za obradu glodanjem</li> <li>▪ Mšine za obradu brušenjem</li> </ul>
III.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mšine za obradu rendisanjem</li> <li>▪ Mšine za obradu testerasnjem</li> <li>▪ Mšine za obradu provlačenjem</li> </ul>
IV.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alatni strojevi za obradu bez odvajanja cestice</li> <li>▪ Podjela alatnih strojeva</li> <li>▪ Kovački čekići</li> </ul>
V.		<b>Prvi (I) parcijalni ispit /test/</b>
VI.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prese</li> <li>▪ Alatni strojevi za duboko izvlačenje</li> <li>▪ Makaze za sječenje limova</li> </ul>
VII.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alatni strojevi za savijanje limova i cijevi</li> <li>▪ Mašine i alati za obradu drveta</li> <li>▪ Mašine i alati za obradu plastičnih masa</li> <li>▪ Ručni alati za obradu materijala</li> </ul>
VIII.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektromotori</li> <li>▪ Uređaji za prenos snage snage, momenta, sile</li> <li>▪ Hidrocilindri</li> <li>▪ Pneumatski cilindri i uređaji</li> </ul>
IX.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stezni pribori i uređaji</li> <li>▪ Mjesto i uloga steznih pribora</li> <li>▪ Klasifikacija pomoćnih pribora</li> <li>▪ Standardni stezni pribori</li> <li>▪ Osnovni pojmovi o bazama i baziranju na mašinama i uređajima</li> <li>▪ Elementi za baziranje samopodešavajući oslonci, regulišući oslonci, vođice, gabariti za glodanje itd.</li> <li>▪ Kružni i spiralni ekscentri</li> </ul>
X.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poluge za stezanje</li> <li>▪ Klipni hidraulični uređaji</li> <li>▪ Klipni pneumatski uređaji</li> <li>▪ Agregatni ili univerzalni montažni pribori</li> <li>▪ OPTIMIZACIJA IZBORA MAŠINA I ALATA</li> </ul>
XI.		<b>Drugi (II) parcijalni ispit /test /</b>
XII. Po terminu ispitnog roka		<b>Ispit</b>

### Raspored pismenih parcijalnih provjera znanja

Parcijalna provjera znanja	Planirana radna nedelja sa datumom povjere
I pismena parcijalna provjera	
II pismena parcijalna provjera	

### Struktura ocjene:

Ispitna obaveza	Datum provjere	Broj bodova
Parcijalna provjera I		35
Parcijalna provjera II		35
Predispitne aktivnosti		10
Usmeni ispit		20
<b>UKUPNO BODOVA</b>		<b>100</b>

- **Uspješno savladanom parcijalnom provjerom znanja** (bodovi ostvareni polaganjem parcijalne provjere znanja) **smatra se kada student osvoji najmanje 60% bodova od maksimalnog broja bodova koje nosi parcijalna provjera znanja.**
- **Integralni ispit nosi maksimalno 70 bodova.** Na njega pristupaju studenti koji nisu izvršili predispitne obaveze (kolokvijume, seminare i dr.)
- **Studenti koji uspješno ne polože I pismenu parcijalnu provjeru znanja nemaju pravo da pristupe II pismenoj parcijalnoj provjeri znanja.** Ispit polažu usmeno - integralno u redovnim ispitnim rokovima.

## Skala ocjenjivanja

Ocjena	Broj bodova
10 (izuzetan)	95-100
9 (odličan)	85-94
8 (vrlodobar)	75-84
7 (dobar)	65-74
6 (dovoljan)	55-64
5 (nedovoljan)	54 i manje

## 2. UPUTSTVO ZA IZRADU SEMINARSKOG RADA:

**Seminarski rad je rad samostalnog istraživanja.**

- Seminarski rad mora sadržavati najmanje 10 stranica rada (ne uključujući naslovnu stranicu, sadržaj i izvor literature)
- Tekst mora biti napisan fontom Times New Roman. Prored teksta 1.5. Font 12

**U slučaju da se ustanovi da su dva ili više studenata iz iste ili različitih grupa uradili identičan rad biće kažnjeni sa oduzimanjem do 10 bodova od ukupno ostvarenog broja bodova na kraju semestra.**

### 2.1. OSNOVNI ELEMENTI SEMINARSKOG RADA

- Naslovna stranica
- Predgovor
- Sadržaj
- Uvod
- Razrada teme
- Zaključak
- Literatura

Na kraju rada obavezno navedite spisak radova, članaka, časopisa, knjiga, publikacija i internet adresa (sa datumom i vremenom preuzimanja) koje ste koristili ili se na njih pozivate u radu. Svaka odrednica koja se nalazi u radu obavezno treba da sadrži:

- Ime i prezime autora,
- Naziv djela,
- Mjesto izdavača
- Naziv izdavača,
- Godina izdanja.

**Na primjer:**

Lazić, M., *Tehnologija obrade metala rezanje*, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2002.

Svaka odrednica koja se odnosi na članak obavezno treba da sadrži:

- Naziv autora,
- Naziv članka,
- Naziv časopisa,
- Broj časopisa,
- Strane na kojima se nalazi dati članak u časopisu.

**Na primjer:**

- *Vilotić, D., Mašine za obradu deformisanjem II deo, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2014. str,22*

## **2.2. FORMA NASLOVNE STRANE SEMINARSKOG RADA**

**Seminarski rad:**  
**MAŠINE I UREĐAJI ZA DUBOKO IZVLAČENJE**

**Mentor:** prof. dr Veljko Vuković  
BANJA LUKA, April 2020. god.

MARKO MARKOVIĆ 001/001

## PITANJA ZA PISMENU I USMENU PROVJERU ZANANJA

1. Šta znači pojam tehnologija
2. Šta su ne proizvodne, a šta proizvodne tehnologije
3. Podjela proizvodnih tehnologija
4. Šta proučava tehnologija mehaničke obrade, podjela
5. Koje su tehnologije sa skidanjem materijala
6. Koje su tehnologije bez skidanja materijala
7. Od čega se sastoje obradni sistemi (prikazati i pojasniti šematski)
8. Šta je: tehnološki postupak, operacija, zahvat i prolaz
9. Šta su alatne mašine i klasifikacija
10. Koji su to strukturni elementi alata, pojasniti
11. Alatne mašine strugovi, podjela po osnovu sistema proizvodnje
12. Strugovi za pojedinačnu proizvodnju
13. Strugovi za serijsku proizvodnju
14. Strugovi za masovnu proizvodnju
15. Šematski prikazati univerzalni strug
16. Opisati tehničke karakteristike karusel struga
17. Namjena čeonog struga
18. Revolver strug
19. Kopirni strug
20. CNC strugovi
21. Strugarski nož, definisati osnovne geometrijske veličine
22. Na skici strugarskog noža pojasniti nastajanje sila mehanike rezanja
23. Razvoj temperaturna polja pri obradi čelika na strugarskom nožu
24. Prikazati oblik strugarskih noževa sa lemljenim i mehanički pričvršćenim pločicama
25. Prikazati oblik reznih pločica sa lemljenim i mehanički pričvršćenim pločicama
26. Prema ISO standardu prikazati oznaku kvaliteta rezne pločice
27. Uloga i klasifikacija pomoćnog pribora
28. Šta su šiljci i uloga pri procesu struganja
29. Šta su linete i funkcija
30. Šta je bušenje, navesti osnovne pojmove proizvodne operacije bušenja
31. Geometrijski parametri obrade kod bušenja, proširivanja i razvrtanja
32. Proizvodne operacije upuštanja
33. Navesti osnovne alate u obradi bušenjem
34. Prikazati rezu geometriju spiralne burgije
35. Otpori i snaga rezanja bušenjem
36. Osnovni režimi obrade bušenjem
37. Alatne mašine bušilice i podjela
38. Jednovretene bušilice
39. Univerzalna radijalna bušilica
40. Viševretena bušilica
41. Koordinatna bušilica



42. Šta su agregtne bušilice, namjena i primjena
43. Bušilice za dubinska bušenja
44. Tehnološka funkcija glodanja
45. Koji su osnovni postupci i operacije obrade glodanjem, pojasniti uz skicu
46. Podjela proizvodnih operacija obrade glodanjem prema vrsti i obliku glodala
47. Alati u obradi glodanjem, podjela prema konstrukciji, načinu postavljanja, vrsti i obliku itd.
48. Osnovni elemeti režima obrade glodanjem: brzina rezanja, vrijeme obrade i snaga mašine
49. Podjela glodalica prema konstruktivnom rešenju
50. Konzolne glodalice
51. Vertikalne glodalice
52. Horizontalne glodalice
53. Univerzalne glodalice
54. Kopirne glodalice
55. Alatne glodalice
56. CNC glodalice
57. Navesti osnovne eksploatacijske karakteristike glodalica
58. Podeoni aparati za glodalice, namjena i podjela
59. Šta je brušenje i karakteristike proizvodne operacije brušenjem
60. Uz skicu pojasniti proces izvođenja spoljašnjeg kružnog brušenja i unutrašnjeg kružnog brušenja
61. Uz skicu pojasniti proces izvođenja ravnog brušenja koturastim točilom
62. Parametri određivanja dodatka za obradu brušenjem
63. Nas kicama pojasniti: spoljašnje, unutrašnje i brušenje čeonih površina
64. Kada se primjenjuje brušenje bez šiljaka i brušenja složenih površina
65. Alati u obradi brušenjem, podjela
66. Materijali za izradu brusnih točila
67. Način klasifikacije mašina za obradu brušenjem
68. Namjena brusilica za spoljašnje kružno brušenje
69. Brusilice za unutrašnje brušenje
70. Brusilice za ravno brušenje
71. CNC brusilice
72. Brusilice-oštrilice alata
73. Osnovne eksploatacijske karakteristike brusilica
74. Navesti proizvodne i osnovni alati u obradi testerisanjem
75. Mašine u obradi testerisanjem i podjela
76. Okvirne – lisnate testere, funkcija i namjena
77. Trakasta testera i kružne tester, funkcija i namjena
78. Koje su osnovne eksploatacijske karakteristike mašina u obradi testerisanjem
79. Osnovne proizvodne operacije obradom rendisanjem
80. Dodaci za obradu rendisanjem, pojasniti uz skicu
81. Alati u obradi rendisanjem
82. Otpori i snaga rendisanjem pojasniti uz skicu

83. Mašine u obradi rendisanjem , podjela
84. Kratkohode rendisaljke
85. Dugohodne rendisaljke
86. Vertikalne redisaljke
87. Osnovne eksploatacijske karakteristike rendisaljki
88. Osnovne proizvodne operacije provlačenjem
89. Alati za provlačenje i geometrijski elementi provlakača
90. Mašine u obradi provlačenjem
91. Vertikalne provlakačice
92. Horizontalne provlakačice za unutrašnje provlačenje
93. Osnovne eksploatacijske karakteristike mašina u obradi provlačenjem
94. Koji su nekonvencionalni postupci obrade (NPO)
95. ECM - Elektrohemijska obrada
96. EDM - Elektroeroziona obrada
97. EUS - Ultrazvučna obrada
98. LBM - Obrada laserom
99. PJM - Obrada plazmom
100. CM - Hemijska obrada
101. AJM i WJM obrada vodenim malazom
102. Opšte o alatnim strojevima za obradu materijala bez odvajnja čestica
103. Podjela mašina za obradu bez odvajnja materijala
104. Kovački čekići, podjela osnovnim konstrukcionim karakteristikama
105. Čekići dvojnog dejstva
106. Protivudarni čekići, namjena i osnovne karakteristike
107. Kakva može biti struktura čekića, pojasniti uz skicu
108. Podjela čekića s obzirom na vrstu pogonskog sistema
109. Naveti osnovne tehničke karakteristike čekića
110. Pojasniti sistem rada čekića za slobodno kovanje
111. Čekići za kovanje u kalupu, gdje se primenjuje
112. Pneumatski čekići, način rada i primjena
113. Protivudarni paro-vazdušni čekići
114. Hidraulični čekići, pojasniti sistem rada uz skicu
115. Mehanički čekići, tipovi
116. Fundament čekića, funkcija i vrste
117. Pres, karakteristika presa i podjela
118. Vretenasta ručna presa
119. Frikciona presa, pojasniti način funkcionisanja uz skicu
120. Vretenaste hidraulične prese
121. Mehaničke koljenaste prese
122. Mehničke ekscentar prese
123. Hidraulične prese, faze rada, pojasniti uz skicu
124. Vrste hidrauličnih presa
125. Univerzalne hidraulične prese
126. Hidraulična presa za razdvajanje lima
127. Hidraulične prese za seckanje limarskih proizvoda

128. Prese za savijanje limova-abkant presa, namjena i podjela
129. Hidraulične prese za oblikovanje višepozicionim alatom
130. Hidraulične prese za duboko izvlačenje
131. Prese za ispravljanje dijelova, pojasniti uz skicu
132. Hidraulične prese za slobodno kovanje
133. Mašine za kružno savijanje limova i profila, opšte i podjela
134. Mašine za kružno savijanje sa 3 valjka, pojasniti uz skicu
135. Mašine za kružno savijanje sa 4 valjka
136. Mašine za savijanje cijevi i profila, opšte i podjela
137. Mašine za rotaciono savijanje profila
138. Mašine za savijanje cijevi i profila-Polužne savijačice
139. Mašine za savijanje cijevi i profila-Zupčaste savijačice
140. Mašine za savijanje cijevi i profila-Navojne savijačice
141. Mašine za savijanje cijevi i profila-Hidraulične savijačice
142. Hidraulične mašine za savijanje profila sa tri valjka
143. Savijacice za savijanje profila žigom
144. Trnovi kao pomoćni alti za savijanje profila
145. Stezni pribori, namjena i funkcija
146. Navesti osnovne smjernice u projektovanju steznih pribora
147. Baziranje, opšte o baziranju, pojasniti uz skice stepeni slobode
148. Skicirati predmet sa oduzimanjem 3-2-1 stepena slobode
149. Uz skicu odrediti princip baziranja u standardnoj bravarskoj stegu.
150. Navesti osnovne tačnosti pribora za stezanje
151. Za proizvoljan skiciran primjer i odabrane veličine proračunati grešku baziranja
152. Uz skicu na predmetu pozicioniranom na puni i srezani niski čep definisati grešku baziranja
153. Uz skicu na predmetu pozicioniranom na puni i srezani niski čep definisati grešku baziranja
154. Definirati grešku baziranja-pozicioniranja na ugaonoj prizmi od  $90^0$
155. Univerzalni stezni pribor, namjena i podijela
156. Stezni pribori za obradu na strugu, namjena i način primjene
157. Strugarske stezne glave podjela i način funkcionisanja
158. Stezne čahure za obradu na strugu, podjela način funkcionisanja
159. Stezni trnovi za obradu na strugu, pojasniti uz skicu
160. Strugarski šiljci namjena i način funkcionisanja
161. Stezni pribori za obradu na glodalici, opšte i podjela
162. Stege, podjela, uz skicu pojasniti sastvne dijlove ručne stege
163. Koji su to stezni pribori za obradu na kružnoj brusilici, način funkcionisanja
164. Koji su to stezni pribori za obradu na bruslici za ravno brušenje, način unkcionisanja
165. Štasu to montažni elementi steznih pribora, namjena i od čega sesastoje
166. Čahure za vođenje reznog alata, namjena i vrste (pojasniti uz skice)
167. Opšte o pritezanju-stezanju (obradnih predmeta)
168. Skicirati predmet steznjm ekscentra
169. Skicirati predmet steznjm klinom preko potiskivača

170. Namjena agregatnog steznog pribora i odčega se sastoje
171. Uz skicu pojasniti koncept primjene modularnih steznih pribora
172. Uz skicu pojasniti modularni stezni pribori bazirani na T žljebovima.
173. Uz skicu pojasniti modularni stezni pribori bazirani na otvorima.
174. Šta su to elementi za stezanje modularnih steznih pribora i koje su izvedeb
175. Kada se koristi horizontalna prizma modularnog steznog pribora (pojasniti uz skicu)
176. Kada se koristi šapa za stezanje modularnog steznog pribora (pojasniti uz skicu)
177. Kada se koristi stezač modularnog steznog pribora (pojasniti uz skicu)

**ZADATAK (na pismeni dio ispita dobija se jedan od pet navedna zadataka)**

1. Skicom prikazati konstrukciju steznog alata datog predmeta za obradu na univerzalnom strugu.
2. Skicom prikazati konstrukciju steznog alata datog predmeta za obradu na univerzalnoj glodalici.
3. Skicom prikazati konstrukciju steznog alata datog predmeta za bušenje rupe na radijalnoj bušilici
4. Skicom prikazati konstrukciju steznog alata datog predmeta za bušenje rupa na viševretenoj bušilici
5. Skicom prikazati konstrukciju prihvatnog alata datog predmeta za izradu utora na vertikalnoj provlakačici

### Teme za seminarske radove

Red. br.	Tema	Student	Broj indeksa
1.	Strugarski obradni centri za proizvodnju poluosovna		
2.	Razvoj i postupci obrade metala dubokim izvlačenjem		
3.	Kovačke mašine i uređaji za matriciranu proizvodnju mašinskih elementa		
4.	Modularni stezni pribori u mašinskoj industriji		
5.	Kopirne glodalice		
6.	Hidraulične prese za slobodno kovanje		

### Teme za završne radove

Red. br.	Tema	Student	Broj indeksa
1.	Primjena CNC mašinske u visokoserijskoj proizvodnji rotacionih dijelova automobilske industrije		
2.	Mašine i postrojenja za izradu zupčanika		
3.	Hidraulične prese za oblikovanje višepozicionim alatom u proizvodnji dijelova automobilske industrije		
4.	Hidraulične prese za proizvodnju mašinskih dijelova seckanjem		
5.	Stezni pribori u obradi rezanjem metala		
6.	Uređaji i postrojenja za visokoproduktivne postupke obrade metala		