

UNIVERZITET ZA POSLOVNI INŽENJERING I MENADŽMENT  
BANJA LUKA

Akadska 2019/20 godina

PREDMET:  
**MATERIJALI**

**Nastavnik:**

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

**Osnovna literatura:**

**Obavezna:**

1. Vuković, V., *Tehnički materijali I-izdanje*, Univerzitet PIM, Banja Luka, 2019.
2. Popović, R., *Materijali-prvi deo metalni materijali*, VTŠ, Novi Beograd 2008;
3. Đorđević, V., *Mašinski materijali I*, Mašinski fakultet, Beograd, 2001.;
4. Đorđević, V., Vukićević, M., *Mašinski materijali- praktikum za vježbe I dio*, Mašinski fakultet, Beograd, 2001.;
5. Šiđanin, L., Gerić, K., *Mašinski materijali I*. FTN, Novi Sad 2007.

**Dodatna:**

1. Zrilić, R.: *Kristalizacija – Fazni dijagrami stanja*, Banja Luka, 1988.
2. *Bilješke i slajdovi s predavanja* (moći će se vidjeti na WEB siteu Fakulteta).

## 1. PREGLED AKTIVNOSTI

### Plan rada na predavanjima i vježbama

Datum predavanja(nedelja)	Nastavnik	Plan rada:
I.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opšte o materijalima, istorijat (Uvod)</li> <li>▪ Nauka o tehničkim materijalima</li> </ul>
II.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Građa materijala</li> <li>▪ Klasifikacija inženjerskih materijala</li> </ul>
III.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metalni materijali</li> <li>▪ Čelici</li> <li>▪ Označavanje čelika</li> </ul>
IV.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procesi termičke obrade čelika</li> <li>▪ Termomehnička obrada čelika</li> <li>▪ Površinsko kaljenje</li> </ul>
V.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Greške nastale u procesu termičke obrade</li> <li>▪ Termička obrada livenog gvožđa</li> <li>▪ Čelični liv</li> </ul>
VI.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obojeni metali i legure</li> <li>▪ Lemovi</li> <li>▪ Ispitivanje metala i legura, sa razaranjem, bez razaranja i ispitivanje strukture</li> </ul>
VII.		<b>Prvi (I) parcijalni ispit /test/</b>
VIII.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Korozija</li> <li>▪ Zaštita od korozije</li> <li>▪ Kompozitni materijali</li> </ul>
IX.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polimeri</li> <li>▪ Termoplasti (plastomjeri)</li> <li>▪ Duroplasti (Duromeri, Termostabili )</li> </ul>
X.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elastomjeri (Gume)</li> <li>▪ Keramika</li> </ul>
XI.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Drvo</li> <li>▪ Staklo</li> <li>▪ Minerali</li> <li>▪ Ekološko toplotni materijali.</li> <li>▪ Materijali sa stnovišta zvučne izolacije</li> </ul>
XII.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Goriva ko tehnički materijali</li> <li>▪ Napredni materijali</li> <li>▪ Eksplozivne materije</li> </ul>
XIII.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vazduh</li> <li>▪ Voda</li> <li>▪ Reciklabilnost kao važno svojstvo materijala za reciklažu</li> </ul>

XIV.		<i>Drugi (II) parcijalni ispit /test /</i>
XV. <i>Po terminu ispitnog roka</i>		<i>Ispit</i>

### 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:**

Vuković, V., *Tehnički materijali I-izdanje*, Univerzitet PIM, Banja Luka, 2019

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:**

- Vuković, V., *Tehnički materijali I-izdanje*, Univerzitet PIM, Banja Luka, 2019.  
str, 120

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

**UNIVERZITET ZA POSLOVNI INŽENJERING I MENADŽMENT BANJA LUKA**  
**Diplomski studijski program: Energetska efikasnost i zelena energija**

**Seminarski rad:**  
**ISPITIVANJE METALA I LEGURA METODAMA SA RAZARANJEM**

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

MARKO MARKOVIĆ 001/001

## PITANJA ZA PISMENU I USMENU PROVJERU ZANANJA

1. Materijali kroz istoriju
2. Nauka o tehničkim materijalima
3. Klasifikacija inženjerskih materijala
4. Svojstvo inženjerskih materijala
5. Metalni materijali, podjela
6. Opšte o sirovom željezu
7. Prikazati dijagram stanja Fe-C
8. Proizvodnja sirovog željeza
9. Čelici i dobijanje čelika
10. Pojasniti osnovne mikrostrukturne faze u čeliku
11. Podjela čelika
12. Ugljunični čelici
13. Uticaj ugljenika na strukturu i svojstva ugljeničnih čelika
14. Uticaj primesa na strukturu i svojstva ugljeničnih čelika
15. Legirani čelici
16. Uticaj legirajućih elemenata na strukturu i svojstva čelika
17. Označavanje čelika prema EN ili nekadašnjem JUS-u
18. Konstrukcioni čelici
19. Čelici za cementaciju
20. Čelici za opruge
21. Čelici za automate
22. Čelici otporni prema habanju i vatrootporni čelici
23. Nerđajući čelici
24. Alatni čelici i ugljenični alatni čelici
25. Legirani alatni čelici za rad u hladnom i toplom stanju
26. Brzorezni alatni čelici
27. Toplotna obrada čelika žarenjem, difuzno žarenje i rekristalizaciono žarenje
28. Izotermalno žarenje i normalizaciono žarenje
29. Žarenje za uklanjanje zaostalih napona i potpuno žarenje
30. Toplotna obrada čelika kaljenjem
31. Prokaljivost čelika
32. Ispitivanje prokaljivosti
33. Načini kaljenja
34. Otpuštanje i poboljšanje
35. Površinsko kaljenje
36. Greške u materijalu nastale procesom termičke obrade
37. Čelični liv
38. Bijeli liv



39. Tvrđi liv
40. Sivi livi i vrste sivog liva
41. Temper (kovkasti) liv
42. Bakar i bakarne legure
43. Aluminiјum i njegove legure
44. Nikl i njegove legure
45. Legure za klizne ležaje
46. Metalne pjene
47. Lemovi
48. Opšte o ispitivanju metalnih materijala i legura
49. Ispitivanje na zatezanje – Hukov zakon
50. Ispitivanje tvrdoće-Brinel metodom
51. Ispitivanje tvrdoće-Vickers metodom
52. Ispitivanje tvrdoće Rockwellovom metodom HRC
53. Ispitivanje tvrdoće dinamičkom Poldi (Poldy ) metodom HP
54. Ispitivanje tvrdoće dinamičkom Skleroskopska metoda (po Šoru - Shore) HSh
55. Ispitivanje tvrdoće dinamičkom Durosopskom metodom HD
56. Ispitivanje udarne žilavosti
57. Određivanje hemijskog sastava materijala spektralnom analizom
58. Određivanje hemijskog sastava materijala hemijskom reakcijom
59. Analiza makro i mikro strukture materijala optičkim mikroskopom
60. Analiza makro i mikro strukture materijala elektronskim mikroskopom
61. Kompozitni materijali
62. Polimeri
63. Termoplasti (Plastomjeri)
64. Duroplasti (Dduromjeri, Termostabili)
65. Elastomjeri-gume i postupci proizvodnje
66. Keramika
67. Opšte o drvetu
68. Mehnička svojstva drveta
69. Opšte o staklu, proizvodnja staklenih predmeta u kalupu
70. Ravno staklo, proizvodnja ravnog stakla-linija flot
71. Mehničke karakteristike pločastog stakla
72. Opšte o mineralima
73. Osnovna svojstva minerala
74. Izolacioni materijali sa stanovišta vibroakustike i toplote, pojasniti pet pravila zvučne izolacije
75. Goriva kao tehnički materijal i vrste
76. Sastav goriva
77. Tečna goriva
78. Prirodna goriva-nafta, dobijanje nafte

79. Prerada nafte
80. Goriva prerađena iz nafte
81. Benzin i dizel gorivo
82. Prirodna gasovita goriva
83. Ugalj, vrste uglja
84. Opšte o koroziji i klasifikacija korozije
85. Hemijska i elektrohemijska korozija
86. Klasifikacija korozije prema geometrijskom obliku razaranja
87. Opšta i lokalna korozija
88. Rupčasta i podpovršinska korozija
89. Kontaktna i procjepna korozija
90. Specifični oblici korozije
91. Korozijski zamor i eroziona korozija
92. Mikrobiološki poticana korozija i korozija uzrokovana lutajućim strujama
93. Zaštita od korozije, elektrohemijske metode zaštite
94. Zaštita od korozije promjenom okolnosti
95. Zaštita od korozije prevlakama
96. Napredni pametni materijali
97. Eksplozivni materijali i karakteristike eksplozije
98. Opšte o vazduhu, fizičke i hemijske karakteristike vazduha
99. Voda, hemijske i fizičke osobine vode
100. Otpadne vode, karakteristike otpadnih voda

### Teme za seminarske radove

Red. br.	Tema	Student	Broj indeksa
1.	Označavanje čelika po ISO ili EN		
2.	Čelici i dobijanje čelika		
3.	Termička obrada čelika		
4.	Obojeni metali i legure		
5.	Ispitivanje metala i legura metodama sa razaranjem		
6.	Ispitivanje metala i legura ultrazvučnom defektoskopijom		
7.	Kompozitni materijali		
8.	Drvo		
9.	Nafta i naftni derivati		
10.	Gasovita goriva		
11.	Kristali		
12.	Staklo i proizvodnja stakla		

### Teme za završne radove

Red. br.	Tema	Student	Broj indeksa
1.	Čelici i termička obrada čelika za proizvodnju reznih alata		
2.	Mehničke i eksploatacione karakteristike obojeni metala namjenjenih za prenos snage u mašingradnji		
3.	Metode i postupci ispitivanja metala, legura i nemetala, metodama sa razaranjem		
4.	Ispitivanje šupljih vratila ultrazvučnom defektoskopijom		
5.	Eksploatacione karakteristike kompozitni materijali u funkciji kritičnih sklopova tehničkih sistema		