

**Mašinski fakultet / Mehatronika / MAŠINSKI MATERIJALI**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Naziv predmeta:</b>                          | MAŠINSKI MATERIJALI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| <b>Šifra predmeta</b>                           | <b>Status predmeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Semestar</b> | <b>Broj ECTS kredita</b> | <b>Fond časova (P+V+L)</b> |
| 255                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| <b>Studijski programi za koje se organizuje</b> | Mehatronika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| <b>Uslovljenost drugim predmetima</b>           | Nema uslovljenosti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| <b>Ciljevi izučavanja predmeta</b>              | Po završetku ovog ispita, studenti će biti u mogućnosti da na osnovu znanja o strukturi i svojstvima materijala vrši pravilan izbor i praktičnu primjenu inženjerskih materijala.                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| <b>Ishodi učenja</b>                            | Nakon što student završi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: 1. Izvrši klasifikaciju materijala koji se primjenjuju u mašinskoj tehnici. 2. Izvrši izbor materijala primjenom kvantitativne metode izbora. 3. Eksperimentalno odredi mehanička svojstva materijala. 4. Prepozna i opiše dijagram stanja legura. 5. Objasni prednosti primjene novih materijala. 6. Utvrdi oblik korozije materijala i predloži metodu zaštite. |                 |                          |                            |
| <b>Ime i prezime nastavnika i saradnika</b>     | Prof.dr Darko Bajić                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| <b>Metod nastave i savladanja gradiva</b>       | Predavanja, laboratorijske vježbe, izrada laboratorijskih izvještaja, konsultacije, kolokvijumi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| <b>Plan i program rada</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| Pripremne nedjelje                              | Priprema i upis semestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                          |                            |
| I nedjelja, pred.                               | Uvod. Nauka o materijalima. Materijali u mašinstvu. Izbor materijala – kvantitativne metode izbora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| I nedjelja, vježbe                              | Izbor materijala – kvantitativne metode izbora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| II nedjelja, pred.                              | Kristalna struktura i geometrija elementarnih kristalnih rešetki. Kristalizacija. Geške kristalne rešetke.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                          |                            |
| II nedjelja, vježbe                             | Kristalna struktura i geometrija elementarnih kristalnih rešetki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| III nedjelja, pred.                             | Elastične i plastične deformacije. Rekristalizacija. Osnovi teorije legura – dijagrami stanja. Dijagram stanja željezo - željezo karbid (Fe-Fe <sub>3</sub> C).                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| III nedjelja, vježbe                            | Dijagrami stanja legura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, pred.                              | Metalni materijali: željezne legure, čelici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, vježbe                             | Dijagram stanja željezo - željezo karbid (Fe-Fe <sub>3</sub> C).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| V nedjelja, pred.                               | Metalni materijali: liveno gvožđe. Laki i obojeni metali i njihove legure: aluminijum i bakar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                          |                            |
| V nedjelja, vježbe                              | Dijagram stanja željezo - željezo karbid (Fe-Fe <sub>3</sub> C).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, pred.                              | Laki i obojeni metali i njihove legure: nikl, titan i magnezijum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, vježbe                             | I kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, pred.                             | Termička obrada čelika: žarenje, kaljenje, otpuštanje i poboljšanje. Svojstva materijala: mehanička, fizička i tehnološka svojstva materijala.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, vježbe                            | Svojstva materijala: mehanička, fizička i tehnološka svojstva materijala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                          |                            |
| VIII nedjelja, pred.                            | Mehanička ispitivanja materijala. Dijagram sila – izduženje. Dijagram sila - skraćanje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                          |                            |
| VIII nedjelja, vježbe                           | Ispitivanje zatezanjem. Ispitivanje pritiskanjem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| IX nedjelja, pred.                              | Ispitivanje udarom: Charpy test, Izod test. Ispitivanje tvrdoće: Brinell, Vickers, Rokwell.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| IX nedjelja, vježbe                             | Ispitivanje udarom: Charpy test. Ispitivanje tvrdoće: Rokwell.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                          |                            |
| X nedjelja, pred.                               | Tehnološka ispitivanja. Ispitivanje savijanjem, ispitivanje dubokim izvlačenjem. Zamor metala: osnovni pojmovi, kriva zamora, granica zamora, dinamička čvrstoća. Smitov dijagram.                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| X nedjelja, vježbe                              | Zamor metala: dinamička čvrstoća.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| XI nedjelja, pred.                              | Keramika i tvrdi metali, staklo, prirodni materijali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                          |                            |
| XI nedjelja, vježbe                             | Smitov dijagram.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| XII nedjelja, pred.                             | Polimerni materijali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                          |                            |
| XII nedjelja, vježbe                            | Ispitivanje polimernih materijala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| XIII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                   | Kompozitni materijali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| XIII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                  | Ispitivanje kompozitnih materijala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| XIV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                    | Korozija metala: osnovni pojmovi, hemijska i elektrohemijaska korozija. Zaštita od korozije. Habanje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| XIV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                   | Cathodic protection.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| XV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                     | II kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| XV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Završni ispit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| <b>Opterećenje studenta</b>                                                                                                                                                                            | Nedjeljno: 4 ECTS x 40/30 = 5,33 = 5 časova; Struktura: 2 sata predavanja, 1 sat laboratorije, 2 sata samostalnog rada; U toku semestra: Nastava i završni ispit: 5 časova x 15 nedelja = 75 časova; Neophodne pripreme: prije početka semestra (administracija, upis, ovjera) 2 x 5 časova = 10 časova; Ukupno opterećenje za predmet: 4 x 30 časova = 120 časova; Dodatni rad: priprema za ispit i dopunski ispit 120 časova - (75+10) časova = 35 časova; Struktura opterećenja: 75 časova (nastava) + 10 časova (priprema) + 35 časova (dopunski rad) |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                               |                           |
| <b>Nedjeljno</b>                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | <b>U toku semestra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |                                               |                           |
| <b>kredita x 40/30=0 sati i 0 minuta</b><br>0 sat(a) teorijskog predavanja<br>0 sat(a) praktičnog predavanja<br>0 vježbi<br><b>0 sat(a) i 0 minuta</b><br>samostalnog rada, uključujući i konsultacije |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Nastava i završni ispit:<br><b>0 sati i 0 minuta x 16 =0 sati i 0 minuta</b><br>Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera):<br><b>0 sati i 0 minuta x 2 =0 sati i 0 minuta</b><br>Ukupno opterećenje za predmet:<br><b>x 30=0 sati</b><br>Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet)<br><b>0 sati i 0 minuta</b><br>Struktura opterećenja: <b>0 sati i 0 minuta (nastava), 0 sati i 0 minuta (priprema), 0 sati i 0 minuta (dopunski rad)</b> |                                               |                                               |                           |
| <b>Obaveze studenta u toku nastave</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Studenti su obavezni da pohađaju nastavu, rade i predaju sve laboratorijske vježbe, i rade sve kolokvijume.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |                                               |                           |
| <b>Konsultacije</b>                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | 2 puta nedjeljno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                               |                           |
| <b>Literatura</b>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | D. Bajić: Mašinski materijali (pripremljeni materijal za predavanja i vježbe), 2013. V. Đorđević: Mašinski materijali I, Mašinski fakultet u Beogradu, 1999. W. Bolton: Materials for Engineering, Second edition 2000, Newnes M. Ashbu, K.Johnson: Materials and Design, Elsevier, 2006 R.A. Higgins: Materials for Engineering and Technicians, Elsevier, 2006 T. Filetin, F.Kovačićek, J.Indof: Svojstva i primjena materijala, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2007. T. Filetin: Izbor materijala pri razvoju proizvoda, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2000.                                    |                                               |                                               |                           |
| <b>Oblici provjere znanja i ocjenjivanje</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Laboratorijski projekti: 5 x 4= 20 poena (usmena odbrana) Dva kolokvijuma: 2 x 15 = 30 poena Završni ispit: 50 poena - pismeno/usmeno polaganje. Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 51 poen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |                                               |                           |
| <b>Posebne naznake za predmet</b>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Studenti prilikom predaje izvještaja laboratorijske vježbe aktivno učestvuju u analizi dobijenih rezultata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |                                               |                           |
| <b>Napomena</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Dodatne informacije o predmetu kabinet 418 ili na darko@ac.me                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| <b>Ocjena:</b>                                                                                                                                                                                         | F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E                                             | D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | C                                             | B                                             | A                         |
| <b>Broj poena</b>                                                                                                                                                                                      | manje od 50 poena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena | više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena | više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena | više ili jednako 90 poena |