

## DOKTORSKI STUDIJ

## OBRAZAC ZA PREDMET

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Naziv predmeta</b>                             | Teorija procesa oblikovanja deformiranjem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ime i prezime nastavnika</b>                   | Stoja Rešković<br>Martina Lovrenić Jugović                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Status predmeta</b>                            | Temeljni smjera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ECTS bodovi</b>                                | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Smjer doktorskog studija</b>                   | Metalurško inženjerstvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Područja istraživanja koje pokriva predmet</b> | Oblikovanje materijala deformiranjem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sadržaj i ciljevi kolegija</b>                 | <p>Teorija deformacije. Teorija elastičnosti. Teorija plastičnosti. Zona deformacije i raspodjela naprezanja u zoni deformacije. Utjecajni parametri na plastičnost. Ograničenja, primjenljivost i upotrebljivost različitih metoda analize procesa oblikovanja deformiranjem. Interakcije istraživačkih sustava. Fizikalno modeliranje i simuliranje. Numeričko modeliranje procesa deformacije. Prikaz primjene teorije sličnosti u nekim postupcima oblikovanja deformiranjem. Osnove metode konačnih elemenata primjenjene na primjerima rješavanja procesa oblikovanja deformiranjem. Upoznavanje sa suvremenim postupcima analize velikih plastičnih deformacija, fizičko i numeričko modeliranje postupaka deformiranja, primjena postojećih kompjutorskih programa u analizi oblikovanja deformiranjem.</p> <p>Cilj kolegija je pojasniti mehanizme elastične i plastične deformacije, pojasniti raspodjelu naprezanja u zoni deformacije, prikazati primjenu fizičkog i matematičkog modeliranja u konkretnim uvjetima.</p> |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ishodi učenja</b>                                           | <p>Očekuje se da studenti nakon položenog ispita mogu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- procijeniti elastično i plastično ponašanje materijala za zadane uvjete deformacija,</li> <li>- vrednovati utjecaj parametara na deformaciju kod laboratorijskih ispitivanja</li> <li>- vrednovati utjecaj parametara na deformaciju pri postupcima oblikovanja u toplom i hladnom stanju,</li> <li>- valorizirati raspodjelu naprezanja u zoni deformacije,</li> <li>- odabrati numeričke metode za modeliranje i simuliranje procesa deformacije i</li> <li>- preporučiti primjenu komercijalnih programa za numeričko modeliranje procesa oblikovanja deformiranjem.</li> </ul> |
| <b>Način izvođenja nastave</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- predavanje</li> <li>- seminari i radionice</li> <li>- vježbe</li> <li>- samostalni zadaci</li> <li>- mentorski rad</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Osnovna literatura</b>                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Mamuzić, Teorija, materijali, tehnologija čeličnih cijevi, Hrvatsko metalurško društvo, Zagreb 1996.</li> <li>2. D. Mazumdar, J.W. Evans, Modeling of Steelmaking Processes, CRC Press, 2010.</li> <li>3. A. Povržanović, Obrade metala deformiranjem, FSB Zagreb, 1996.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Dopunska literatura</b>                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Pustaić, Teorija plastičnosti i viskoelastičnosti, FSB Zagreb, 2009.</li> <li>2. J. Sorić, Metoda konačnih elemenata, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.</li> <li>3. Članci i separati u relevantnim časopisima.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Način polaganja ispita</b>                                  | Vrednuje se samostalnost i inovativnost u izradi seminarskog rada, obrana seminarskog rada i usmeni ispit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija</b> | Tijekom izvođenja nastave prati se napredovanje studenata u rješavanju postavljenih zadataka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

1. M. Lovrenić-Jugović, Z. Tonković, I. Skozrit: Numerical Modelling of Viscoelastic/damage Behaviour of Cortical Bone. Key Engineering Materials, Vol. 417-418, 2010, 273-276.
2. D. Pustaić, M. Lovrenić-Jugović: About Unambiguity and Reliability of the Solution for Plastic Zone Magnitude around Crack Tip in Isotropic Strain Hardening Material. Proceedings of 17th European Conference of Fracture, Pokluda, J., Lukaš, P. (ed.), Brno, Czech Republic, 2008, CD-ROM edition

1. S. Rešković, F. Vodopivec, An investigation of the stretch reducing of welded tubes. Materiali in tehnologije. 42 (2008) , 6; 257-262.
2. S. Rešković; R. Križanić; F. Vodopivec, Numerical design of hot-stretch-reducing process for welded tubes. Materiali in tehnologije. 44 (2010)5, 243-250.
3. I. Jandrić, S. Rešković: Primjena termografske metode u određivanju početka plastične deformacije, Proceedings book of 12th International foundrymen conference, Foundry Industry – Significance and Future Challenges, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Opatija, April 28-29, 2013., p.169-175.