

**Metalurško-tehnološki fakultet / Metalurgija, smjer Metalurgija čelika / Modeliranje toplotnih procesa**

Uslovljenost drugim predmetima	Nema uslovljenosti.
Ciljevi izučavanja predmeta	Studenti treba da steknu dodatna znanja iz oblasti izučavanja toplotnih procesa u metalurgiji. Poseban akcenat se stavlja na metode modeliranja procesa zagrijavanja i hlađenja metala, kao i na rešavanje jednačina modela.
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Dr Nebojša Tadić
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, vježbe, konsultacije, domaći zadaci, kolokvijumi, završni ispit.
I nedjelja, pred.	Metode izučavanja toplotnih procesa. Klasifikacija metoda i osnovne karakteristike.
I nedjelja, vježbe	
II nedjelja, pred.	Temperaturne i toplotne promjene u metalurškim procesima. Uloga modeliranja i tipovi modela.
II nedjelja, vježbe	
III nedjelja, pred.	Stacionarni i nestacionarni toplotni procesi. Toplotna razmjena. Osnovni toplotehnički pojmovi.
III nedjelja, vježbe	
IV nedjelja, pred.	Matematička formulacija i rešavanje modela. Primjena na konvekciju, kondukciju i zračenje toplote.
IV nedjelja, vježbe	
V nedjelja, pred.	Nelinearni uslovi nestacionarnog provođenja i konvekcije. Jednačine i granični uslovi.
V nedjelja, vježbe	
VI nedjelja, pred.	I kolokvijum
VI nedjelja, vježbe	
VII nedjelja, pred.	Modeliranje toplotnog toka pri faznim promjenama (topljenje i očvršćavanje).
VII nedjelja, vježbe	
VIII nedjelja, pred.	Toplotne promjene pri livenju u kokile i kontinuiranom livenju čelika i aluminijuma.
VIII nedjelja, vježbe	
IX nedjelja, pred.	Modeliranje složenih toplotnih procesa. Prenos toplote i strujanje.
IX nedjelja, vježbe	
X nedjelja, pred.	Laminarni i turbulentni granični sloj. Efekat konvekcije kod topljenja i očvršćavanja. Primjeri modeliranja.
X nedjelja, vježbe	
XI nedjelja, pred.	Modeliranje toplotnih zagrijavanja i hlađenja metala (u toku plastične prerade i termičke obrade).
XI nedjelja, vježbe	
XII nedjelja, pred.	Jednodimenzionalni i višedimenzionalni modeli. Taylorovo proširenje. Metode po Ojleru i dr.
XII nedjelja, vježbe	
XIII nedjelja, pred.	Numeričko rešavanje parcijalnih diferencijalnih jednačina modela primjenom metode konačnih razlika i metode konačnih elemenata.
XIII nedjelja, vježbe	
XIV nedjelja, pred.	Primjeri modeliranja.
XIV nedjelja, vježbe	
XV nedjelja, pred.	Završni ispit.
XV nedjelja, vježbe	Završni ispit.
Obaveze studenta u toku nastave	Pohađanje nastave, izrada i odbrana dva seminarska rada.
Konsultacije	Radnim danima od 12 do 13 časova.
Opterećenje studenta u casovima	Nedjeljno: 3 kredita x 40/30 sati = 4 sata. U toku semestra, ukupno za predmet: 3 x 30 = 90 sati.

Literatura	1. J.P.Holman, Heat Transfer, McGraw Hill College, 2002. 2. R.W. Lewis, K.Morgan, K. N. Seetharamu, The Finite Element Method in Heat Transfer Analysis, John Wiley & Sons, 1996. 3. L. Lazić, Numeričke metode u toplinskoj analizi, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet u Sisku, 2007. 4. Baehr, K. Stephan, Heat and Mass Transfer, Springer 2006
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje	- Aktivno učestvovanje u nastvi i izrada seminarских radova - ukupno 10 poena. - Dva kolokvijuma po 20 poena - ukupno 40 poena. - Završni ispit 50 poena - Prelazna ocjena se dobija za najmanje 50 poena.
Posebne naznake za predmet	
Napomena	
Ishodi učenja	Student kada položi ovaj ispit biće u mogućnosti da: 1. Interpretira matematičke formulacije različitih procesa prenosa toplote u Metalurgiji. 2. Definiše uticajne parametre, početne i granične uslove modeliranja toplotnih procesa. 3. Objasni osnovne principe Metode konačnih razlika i njene primjene na modeliranje toplotnih procesa. 4. Objasni osnovne principe Metode konačnih elemenata i njene primjene na modeliranje toplotnih procesa. 5. Simulira (modelira) izabrane procese zagrijavanja/hlađenja metalnih tijela upotrebom programskih paketa.