

Metalurško-tehnološki fakultet / Metalurgija, smjer Metalurgija čelika / MODELIRANE

TOPLOTNIH PROCESA

Naziv predmeta:	MODELIRANE TOPLOTNIH PROCESA			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
5531				
Studijski programi za koje se organizuje	Metalurgija, smjer Metalurgija čelika			
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.			
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.			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Dr Nebojša Tadić			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, vježbe, konsultacije, domaći zadaci, kolokvijumi, završni ispit.			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
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 toplotni 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.					
Opterećenje studenta	Nedjeljno: 3 kredita x 40/30 sati = 4 sata. U toku semestra, ukupno za predmet: 3 x 30 = 90 sati.					
Nedjeljno			U toku semestra			
kredita x 40/30=0 sati i 0 minuta 0 sat(a) teorijskog predavanja 0 sat(a) praktičnog predavanja 0 vježbi 0 sat(a) i 0 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije			Nastava i završni ispit: 0 sati i 0 minuta x 16 =0 sati i 0 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 0 sati i 0 minuta x 2 =0 sati i 0 minuta Ukupno opterećenje za predmet: x 30=0 sati 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) 0 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 0 sati i 0 minuta (nastava), 0 sati i 0 minuta (priprema), 0 sati i 0 minuta (dopunski rad)			
Obaveze studenta u toku nastave			Pohađanje nastave, izrada i odbrana dva seminarska rada.			
Konsultacije			Radnim danima od 12 do 13 časova.			
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 nastavi i izrada seminarskih 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						
Ocjena:	F	E	D	C	B	A
Broj poena	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