

DOKTORSKI STUDIJ**OBRAZAC ZA PREDMET**

Naziv predmeta	Matematičko modeliranje industrijskih peći
Ime i prezime nastavnika	
Status predmeta	Izborni smjera
ECTS bodovi	6
Smjer doktorskog studija	Metalurško inženjerstvo
Područja istraživanja koje pokriva predmet	Energijska učinkovitost metalurških procesa Industrijska ekologija
Sadržaj i ciljevi kolegija	Uporaba i prednosti modeliranja. Zonalni modeli: Jednostavni, Jednodimenzionalni, Dvo- i Trodimenzionalni. Računalni (CFD) modeli dinamike fluida: Konstitutivne jednadžbe, Vrste granica i uvjeti, Računalni sub-modeli (modeli turbulencije, reakcijski modeli, modeli zračenja, površinske funkcije), metode rješavanja jednadžbi, provjera valjanosti modela. Primjena CFD modela: simulacija strujanja u ložištima, određivanje raspodjele toplinskih tokova i toplinskih karakteristika, simulacija plamena, dizajn gorača. Glavni koraci u formuliranju CFD modela uporabom komercijalnih softvera: Pretprocesor, Procesor, Postprocesor. Relativni prednosti i nedostaci različitih metoda modeliranja. Matematičko modeliranje nestacionarnog provođenja topline u zagrijavanom ulošku (nestacionarno provođenje topline, diferencijalne jednadžbe, rubni uvjeti). Primjena metode konačnih elemenata za modeliranje nepravilne 2-D i 3-D geometrije u istodobnoj analizi nestacionarnog provođenja topline i toplinskih naprezanja u tijelima složenih oblika. Cilj kolegija je opisati metode primjene tehnika matematičkog modeliranja u svrhu projektiranja i određivanja toplinskih karakteristika industrijskih peći izravno loženih fosilnim gorivima.

Ishodi učenja	<p>Student će nakon uspješno završenog kolegija moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrednovati procese izgaranja, aerodinamike i prijenosa topline u postrojenjima loženim fosilnim gorivima; - preporučiti CFD modeliranje u projektiranju i simulaciji gorača; - preporučiti dizajn novog pećnog postrojenja ili poboljšanje dizajna i učinkovitosti postojećeg postrojenja i toplinskih uređaja; - procijeniti učinak promjene u dizajnu postrojenja, radnih parametara i načina upravljanja na učinkovitost i toplinske karakteristike procesa zagrijavanja; - preispitati karakteristike strujanja i raspodjelu tlaka po presjeku peći; - procijeniti redukcijsku učinkovitost pojedinih tehnika u smanjenju NOx emisija.
Način izvođenja nastave	<ul style="list-style-type: none"> - predavanje - vježbe - samostalni zadaci - mentorski rad
Osnovna literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Lazić, Numeričke metode u toplinskoj analizi, Sveučilišni udžbenik, ISBN: 978-953-7082-04-8, Sisak, 2007. 2. J.M. Rhine, R.J. Tucker, Modelling of Gas-Fired Furnaces and Boilers, McGraw-Hill Book Company, 1991. 3. P. Mullinger, B. Jenkins, Industrial and Process Furnaces; First edition, Elsevier, 2008.
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.C. Hottel, A.F. Sarofim, Radiative Transfer, McGraw Hill, 1967. 2. S. P. Ketkar, Numerical thermal analysis, ASME Press, New York, 1999. 3. D. Mazumdar, J.W. Evans, Modeling of Steelmaking Processes, CRC Press, 2010.
Način polaganja ispita	<p>Pohađanja nastave (15%), ocjena seminarskog rada (35%), ocjena uspjeha postignutog na usmenom dijelu ispita (50%).</p>
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija	<p>Izrada seminarskog rada; Ispit (usmeni).</p>

