

DOKTORSKI STUDIJ

OBRAZAC ZA PREDMET

Naziv predmeta	Teorija metalurških procesa
Ime i prezime nastavnika	Medved Jožef
Status predmeta	Izborni smjera
ECTS bodovi	6
Smjer doktorskog studija	Metalurško inženjerstvo
Područja istraživanja koje pokriva predmet	Metalurgija čelika, željeznih i obojenih metala Fizička metalurgija
Sadržaj i ciljevi kolegija	Ravnateža. Termodinamički potencijali. Tekuće i krute otopine. Ravnotežni dijagrami stanja. Termodinamika defekata. Površinska energija. Termodinamika difuzije. Termodinamika i kinetika nukleacije i rasta. Modeli nukleacije. Kinetika reakcija u čvrstom stanju, definiranje dosega reakcije. Kinetički modeli: difuzija, reakcije na granici faza, nukleacije i rasta. Neizotermni uvjeti. Termodinamika i kinetika procesa: stabilnost spojeva, oksidacija i redukcija. Pothlađenje. Ravnoteža lokalne granične površine. Morfološke nestabilnosti: nestabilnost reakcijske fronte, dendritno skrućivanje, eutektičko skrućivanje. Kemijska i fizikalna svojstva troski, fazni dijagrami troski, struktura metalnih i nemetalnih sistema u rastaljenom stanju, kinetika vakuumskih procesa. CILJEVI KOLEGIJA su usvajanje teorijskih spoznaja vezanih za termodinamiku tekućeg i čvrstog stanja, usvajanje termodinamičkih pojmova fazne ravnoteže, razumijevanje i interpretacija ravnotežnih dijagrama stanja, razumijevanje kinetike reakcija u čvrstom stanju.

Ishodi učenja	-povezati termodinamičke parametre i fazne promjene u materijalu -interpretirati ravnotežni dijagram stanja -procijeniti i predvidjeti stabilnost faza u neravnotežnim uvjetima -predvidjeti kinetiku reakcija u realnom sustavu -predvidjeti i valorizirati morfološke nestabilnosti obzirom na kinetiku reakcija -procijeniti svojstva troski -predvidjeti razvoj mikrostrukture obzirom na relevantne termodinamičke parametre
Način izvođenja nastave	
Osnovna literatura	1. D. R. Gaskell, Introduction to the thermodynamics of Materials, Taylor & Francis, New York, 2008 2. T. Nishizawa, Thermodynamics of microstructures, ASM International®, Materials Park, Ohio, USA, 2008 3. M. J., Pilling, P.W.Seakins,. Reaction Kinetics, Oxford University press, 1995
Dopunska literatura	1. H. L. Lukas, S. G. Fries, B. Sundman, Computational Thermodynamics, Cambridge University Press, Cambridge, 2007 2. J. C. Zhao, Phase diagram determination, Elsevier, Oxford, 2007 3. J. D. Verhoeven, Fundamentals of physical metallurgy, John Wiley, New York, 2005
Način polaganja ispita	Usmeni ispit, seminarski rad.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija	Rasprave i konzultacije, praćenje izrade seminarskog rada.

1. G. Klančnik, D. Steiner Petrovič, J. Medved, Thermodynamic calculation of phase equilibria in stainless steels, J. min. metall., B Metall., 48B (2012) 3, 383-390
2. L. Krajnc, G. Klančnik, P. Mrvar, J. Medved, Thermodynamic analysis of the formation of non-metallic inclusions during the production of C45 steel, Mater. tehnol., 46 (2012) 4, 361-368.
3. D. Volšak, M. Vončina, P. Mrvar, J. Medved, Thermodynamic characterization of an AlCu5.5BiSn alloy with various neodymium additions, Mater. tehnol., 46 (2012) 6, str. 607-611
4. G. Klančnik, J. Medved, Ternary invariant point at 374 °C in the three phase region AlSb-Al-Zn inside the Al-Sb-Zn ternary system, J. min. metall., B Metall., 47 (2011) 2, 179-192
5. M. Pirnat, P. Mrvar, J. Medved, A thermodynamic and kinetic study of the solidification and decarburization of malleable cast iron, Mater. tehnol., 45 (2011) 6, 529-535