

DOKTORSKI STUDIJ

OBRAZAC ZA PREDMET

Naziv predmeta	Termodinamika i struktura materijala
Ime i prezime nastavnika	Božidar Matijević Darko Landek
Status predmeta	Izborni smjera
ECTS bodovi	6
Smjer dokorskog studija	Inženjerstvo materijala
Područja istraživanja koje pokriva predmet	Modeliranje u istraživanju materijala Razvoj materijala Toplinska obrada i inženjerstvo površina
Sadržaj i ciljevi kolegija	Razumijevanje i primjena osnovnih zakona termodinamike za: - određivanje slobodnih kemijskih potencijala čistih tvari i smjesa, - određivanje aktiviteta otopina, - određivanje konstanti ravnoteže kemijskih reakcija, - konstrukciju dijagrama stanja, - predviđanje difuzijskih procesa u metalima i legurama, - modeliranje kristalizacije, precipitacije, rekristalizacije i rasta zrna, - određivanje površinske energije i adsorpcije čestica na čvrstu površinu, - predviđanje difuzijskih mikrostrukturnih pretvorbi, - opis procesa stvaranja karbida, nitrida, borida, oksida i sličnih čvrstih spojeva, - opis procesa stvaranja metalnih pjena, - opis procesa prijenosa topline i kinematike kvašenja čvrstih površina u postupcima gašenja i dubokog hlađenja. Primjena suvremenih računalnih programa i baza podataka za predviđanje toplinskih svojstava materijala, dijagrama stanja i kinetike kemijskih reakcija. Rješavanje zadataka s postavljanjem toplinske bilance i kinetike toplinski aktiviranih reakcija u metalima i legurama.

Ishodi učenja	Razumijevanje i primjena termodinamičkih zakona u opisu i matematičkom modeliranju pojava u strukturi materijala. Analiza termodinamičkog sustava, početnih i rubnih uvjeta i konstitutivnih jednadžbi materijala. Primjena računalnih programa za simulacije toplinskih procesa u materijalima Eksperimentalno ispitivanje rješenja simulacijskih modela. Ocjena točnosti rješenja. Usporedba simulacijskih modela mikrostrukturnih procesa. Izbor odgovarajućeg simulacijskog modela. Preporuka prikladnog modela.
Način izvođenja nastave	- predavanje - seminari i radionice - vježbe - samostalni zadaci
Osnovna literatura	1. Ragone, D., V.: "Thermodynamic of materials", Vol. I, Vol. II, John Wiley & Sons, Inc, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1995 2. Nishizawa, T.: " Thermodynamics of Microstructures", ASM International, Metals Park OH, 2008 3. Gür, C.H, Pan, J.: " Handbook of Thermal Process Modeling of Steels", CRC Press & Taylor & Francis Group, 2009 4. Liščić, B., Tensi, H., Canale, L.C.F., Totten, G.E.: " Quenching theory and technology", CRC Press & Taylor and Francis Group,, Boca Raton, 2010
Dopunska literatura	1. Saunders, N., Miodownik, A. P.: " CALPHAD (Calculation of Phase Diagrams): A Comprehensive Guide", Pergamon materials series, Elsevier Science Ltd, , Kidlington, Oxford, 2005 2. Porter, D.A., Easterling, K.E.: "Phase Transformations in Metals and Alloys", 2nd edition, Chapman&Hall, London, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, 1992
Način polaganja ispita	Aktivno sudjelovanje u vježbama (10%) Ocjena seminarskog rada (50 %) Usmeni ispit (40%)
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija	Inicijalno testiranje ulaznih kompetencija Ukazivanje na slabije shvaćeno gradivo. Anketiranje studenata

1. Župan, Josip; Landek, Darko; Filetin, Tomislav. Investigation of the cooling process by nanofluids according to ISO 9950 and ASTM D 6482 standards. // *Materiali in tehnologije*. 47 (2013) ; 125-127
2. Landek, Darko; Župan, Josip; Filetin, Tomislav. Systematical analysis of cooling curves for liquid quenchants // *Proceeding of the 19th IFHTSE Congress 2011*. Glasgow : IFHTSE, 2011. (poster, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).
3. Cajner, F., Landek, D., Rafel, H., Kovačić, S.: "Effect of the heating rate in the tempering of steel grade EN 100 V1, Proceedings of the 3rd International IFHTSE Conference on "Heat Treatment and Surface Engineering of Tools and Dies", 25-23. 03. 2011, Wels, Austrija, 160-168
4. D. Landek, T. Filetin, B. Liščić, I. Kumić, T. Lübben: "Prediction of Properties of Gas-Quenched Work Pieces Based on the Modified Hardenability Test", Proceedings of the 3rd International IFHTSE Conference on "Heat Treatment and Surface Engineering of Tools and Dies", 25-23. 03. 2011, Wels, Austrija, 58
5. Landek, D., Cajner, F., Kovačić, S., Peharec, I.: "The effect of post oxidizing of nitrocarburized steel on its wear and corrosion resistance", *MATRIB 2010 i CD s kompletnim radom*, Vela Luka, 23.-25. 06. 2010, 253-260