

DOKTORSKI STUDIJ**OBRAZAC ZA PREDMET**

Naziv predmeta	Emisije u okoliš iz metalurgije željeza i čelika
Ime i prezime nastavnika	Ivan Brnardić
Status predmeta	Izborni smjera
ECTS bodovi	6
Smjer doktorskog studija	Metalurško inženjerstvo
Područja istraživanja koje pokriva predmet	Industrijska ekologija
Sadržaj i ciljevi kolegija	Studenti će se upoznati sa Industrijskom emisijskom direktivom 2010/75/EU te će njima biti predstavljeni referentni dokumenti (BREF) koji se odnose na metalurške procese, a koji čine dio serije dokumenata najbolje europske i svjetske prakse. Steći će znanja o ukupnim učincima koje metalurška industrija ima na okoliš. Usvojeno znanje će koristiti pri usporedbi stanja postojećih i/ili budućih procesa s propisanim zahtjevima direktive te u donošenju odluka i davanju prijedloga za potrebno unapređenje uvođenjem najboljih raspoloživih tehnika (NRT). Na ovaj način se u svakom metalurškom procesu postiže cjelovita zaštita okoliša što u konačnici osigurava i dobivanje tzv. okolišne dozvole.

Ishodi učenja	Prosuditi stanje emisija u okoliš iz postojećeg ili pak projektiranog stanja emisija za jedan novi proces Ocijeniti odstupanja od Direktive 2010/75/EU kojom su propisana pravila o integriranom sprečavanju i kontroli onečišćenja postojećeg postrojenja Odabrati prijedlog primijene najbolje raspoložive tehnike (NRT) u rukovanju i skladištenju sirovina u metalurgiji Preporučiti uvođenje NRT za unapređenje korištenja čeličnog otpada u proizvodnji čelika elektropećnim postupkom Preporučiti uvođenje NRT za proces proizvodnje sirovog željeza visokopećnim postupkom Preporučiti uvođenje NRT za redukciju emisije PCDD/F iz procesa proizvodnje čelika u elektropeći
Način izvođenja nastave	- predavanje - seminari i radionice - terenska nastava - mentorski rad
Osnovna literatura	1. 1. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, Official Journal of the EU, L 334, 17.12. 2010. 2. 2. R. Remus, M. A. Aguado-Monsonet, S. Roudier, L. Delgado Sancho, JRC Reference Report, BAT Reference Document for Iron and Steel Production, Industrial Emissions Directive 2010/75/EU, EUR 25521 EN, European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau, Seville, Spain, 2013. 3. 3. EUROPEAN COMMISSION, Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry, May 2005.
Dopunska literatura	1. 1. EUROPEAN COMMISSION, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metals Processing Industry, December 2001. 2. 2. S. R. Rao, Resource recovery and recycling from metallurgical wastes, Elsevier, Oxford, England, 2006. 3. 3. M. K. Hill, Understanding Environmental Pollution, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, Melbourne, Madrid, New York, USA, 2007.
Način polaganja ispita	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija	Rasprave i konzultacije, praćenje izrade seminarskog rada, terenske vježbe.

1. T. Sofilić, U. Sofilić, I. Brnardić, The significance of iron and steel slag as by-product for utilization in road construction, Proceedings Book of 12th International Foundrymen Conference Sustainable Development in Foundry Materials and Technologies/N. Dolić, Z. Glavaš, Z. Zovko Brodarac (Ed.), Sisak: University of Zagreb, Faculty of Metallurgy, Opatija 16.-17. 05.2012, pp. 419-436.
2. T. Sofilić, A. Šorša, V. Šimunić-Mežnarić, I. Brnardić, Indirektni utjecaj procesa proizvodnje čelika na onečišćenje tla, pozvano predavanje, Prvi naučno-stručni-skup sa međunarodnim učešćem '5. juni - svjetski dan zaštite okoliša', Bihać 4.-5.06.2013.