



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF METALLURGY

# PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ METALURGIJA

**Napomena: revidirani studijski program u primjeni od akad. god. 2017./2018.**

## PROGRAM PREDMETA

Sisak, srpanj, 2017.

# SADRŽAJ

Matematika 1	5
Fizika	7
Opća kemija	10
Uvod u metalurgiju	12
Uvod u industrijsku ekologiju	15
Etika i komunikacijske vještine	18
Engleski jezik 1	20
Matematika 2	23
Anorganska kemija	26
Tehničko crtanje i računalna grafika	29
Mineralogija i rudna ležišta	32
Osnove elektrotehnike	35
Upravljanje kvalitetom	38
Ekotoksikologija	41
Osnove industrijske proizvodnje	44
Engleski jezik 2	47
Fizikalna kemija	50
Osnove fizikalne metalurgije	53
Osnove metalurških procesa	56
Tehnička termodinamika	59
Tehnička mehanika	62
Primjena računala	65
Organska kemija	68
Metalurgija željeza	71
Metalurgija neželjeznih metala	74
Osnove toplinske obrade i zavarivanja	78
Tehnike kemijske analize	81

Osnove teorije oblikovanja deformiranjem	83
Elementi strojeva	86
Oblikovanje pomoću računala	89
Proizvodnja željeza i čelika	92
Opasne tvari u okolišu	95
Onečišćenje i zaštita zraka	98
Metalurgija čelika	101
Prijenos topline i mase	104
Osnove lijevanja metala	107
Ispitivanje materijala	110
Vatrostalni i ugljični materijali	113
Goriva i izgaranje	115
Uvod u poduzetništvo	117
Održivo gospodarenje otpadom	119
Industrijski procesi i okoliš	122
Tehnologije oblikovanja deformiranjem	125
Osnove skrućivanja metala	128
Termodinamika materijala	130
Onečišćenje i zaštita voda	133
Onečišćenje i zaštita tla	135
Recikliranje materijala	138
Računalno programiranje	141
Zdravlje i okoliš	143
Označivanje proizvoda i ambalaže	146
Recikliranje električnog i elektroničkog otpada	149
Održivost procesa u ljevaonicama	152
Karakterizacija otpada	154
Racionalna upotreba energije	156
Suvremeni postupci izrade materijala	159

Uvod u numeričke simulacije

161

Metalurgija ferolegura

163

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169456	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr. sc. Ivan Ivec	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>MATEMATIKA 1</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Koristiti derivaciju kao alat za analizu brzine rasta pri rješavanju problema kvantitativne analize u inženjerstvu.</li> <li>2) Odrediti značajke ravninskih krivulja korištenjem alata diferencijalnog računa.</li> <li>3) Objasniti kako diferencijalni račun kombinira ideje nagiba u geometriji, rasta u praktičnim problemima i analitičkog pojma derivacije kao ujedinenog skupa alata za kvantitativnu analizu.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>2) Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analizirati sličnost i razlike realnih i kompleksnih brojeva i provoditi računske operacije s njima.</li> <li>2) Objasniti pojam realnih funkcija i njihovih osnovnih značajki.</li> <li>3) Definirati pojam niza i ispitati konvergenciju.</li> <li>4) Objasniti pojam brzine rasta funkcije na odabranim primjerima u inženjerstvu ili prirodnim znanostima.</li> <li>5) Skicirati graf realne funkcije jedne varijable te diskutirati lokalno ponašanje u intervalu oko karakterističnih točaka.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pojam skupa i operacije sa skupovima, realni brojevi.</li> <li>2) Kompleksni brojevi, pojam vektora u ravnini, trigonometrija pravokutnog trokuta.</li> <li>3) Pojam funkcije i grafa funkcije, grafovi elementarnih funkcija.</li> <li>4) Linearna, kvadratna, eksponencijalna i logaritamska funkcija.</li> <li>5) Određivanje domene funkcije.</li> <li>6) Kompozicija funkcija, inverzna funkcija.</li> <li>7) Ponavljanje, 1. kolokvij.</li> <li>8) Nizovi, limes niza.</li> <li>9) Limes funkcije.</li> <li>10) Definicija derivacije, tablično deriviranje.</li> <li>11) Pravila deriviranja.</li> <li>12) Tangenta i normala na graf funkcije, lokalni ekstremi i intervali monotonosti.</li> <li>13) Crtanje grafova funkcija.</li> <li>14) Točke infleksije i intervali konveksnosti/konkavnosti, L'Hospitalovo pravilo.</li> <li>15) Ponavljanje, 2. kolokvij.</li> </ol>		

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:	
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža		
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> laboratorij	<input type="checkbox"/> mentorski rad	
			<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70%				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	2	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	2	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pismeni ispit: 80% Usmeni ispit: 20%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Ivan Slapničar, Matematika 1, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2002.			20	
	Ivan Slapničar, Josipa Barić i Marina Ninčević, Matematika 1 – zbirka zadataka, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2010.			20	
	B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.			7	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	V. P. Minorski, Zbirka zadataka iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati sličnost i razlike realnih i kompleksnih brojeva i provoditi računske operacije s njima.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Objasniti pojam realnih funkcija i njihovih osnovnih značajki.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati pojam niza i ispitati konvergenciju.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Objasniti pojam brzine rasta funkcije na odabranim primjerima u inženjerstvu ili prirodnim znanostima.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Skicirati graf realne funkcije jedne varijable te diskutirati lokalno ponašanje u intervalu oko karakterističnih točaka.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169458	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Robert Pezer	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>FIZIKA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	Dr.sc. Ivana Ivanić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2., 10%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Naučiti kvantitativno koristiti matematičke vještine te temeljne zakone prirode iz područja mehanike, valova i titranja u tehničkim disciplinama.</p> <p>Objasniti elemente razumijevanja sustava više čestica obzirom na stanja tvari, međudjelovanja i fenomena valova.</p> <p>Steci prirodosnanstvene kompetencije i vještine koje omogućavaju kvantitativno analiziranje i opisivanje pojava unutar ukupne kompleksnosti prirode (apstrakcija, pojednostavljenje i modeliranje).</p> <p>Ovladati osnovama rada u laboratoriju: mjerenje, priprema i izvođenje eksperimenta, analiza i prezentacija rezultata u obliku pisanog izvješća.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci.</p> <p>Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka.</p> <p>Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Definirati, opisati i interpretirati osnovne veličine u fizici i njihovu vezu s prirodnim fenomenima.</p> <p>Analizirati i kvantitativno opisati gibanje materijalne točke i krutog tijela u prostoru i vremenu primjenom Newtonovih zakona.</p> <p>Primijeniti osnovne matematičke metode u rješavanju različitih dinamičkih problema.</p> <p>Opisati i kvantitativno analizirati naprezanje materijala primjenom teorije elastičnosti.</p> <p>Kvantitativno analizirati periodičko gibanje i valove. Definirati i objasniti pojmove valne duljine, frekvencije i amplitude vala.</p> <p>Koristiti zakone sačuvanja za proučavanje pojava u prirodi, a posebno Primijeniti teorem rada i energije.</p> <p>Demonstrirati vještinu postavljanja i izvođenja mjerenja, obrade i kvantitativnog prikaza rezultata u eksperimentima iz područja mehanike i valnih pojava.</p>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Matematička dopuna. Kinematika: položaj, brzina i ubrzanje (4)</p> <p>Vektori i položaj materijalne točke u 2D i 3D. Pojam brzine i ubrzanja u 3D. (4)</p> <p>Jednoliko ubrzano gibanje. Kosi hitac i granični slučajevi (vertikalni i horizontalni). Inercijalni sustavi. Opažanje u fizici. (4)</p> <p>Sila kao vektor. Pojmovi količine gibanja, impulsa i energije. (5)</p> <p>Newtonovi zakoni: objašnjenje svakog od zakona uz detaljno opisivanje smisla i posljedica koje proizlaze. Prikaz zakona na nekoliko karakterističnih sistema koji potiču konceptualno razumijevanje. Dijagram slobodnih tijela. (5)</p> <p>Zakoni gibanja i mehanika: trenje (statičko i dinamičko), razne varijante kosina, jednostavnih strojeva i povezanih tijela, centripetalna sila, gravitacija, gibanje satelita, kutna brzina, moment inercije. (7)</p> <p>1. kolokvij</p>		

	<p>Primjena zakona gibanja: sudari, zakoni sačuvanja impulsa i energije, kružno gibanje(kinematika i moment inercije), moment sile, moment količine gibanja i opis vrtnje tijela. Teorem rada i kinetičke energije. (6)</p> <p>Ravnoteža i elastičnost: ravnoteža – bez vanjske sile i momenta sile, elastična sila, Hookeov zakon, mikroskopska struktura tvari, naprezanja i deformacije, vlačno, tlačno, torzija. (5)</p> <p>Periodično gibanje, oscilacije: periodične pojave, titranje, proučavanje gibanja mase na elastičnoj opruzi, razmatranje jednadžbe gibanja kao diferencijalne jednadžbe, harmonički oscilator, veličine, veza s jednolikim kružnim gibanjem. (6)</p> <p>Analiza gušenja oscilacija (utjecaj trenja). Male oscilacije i njihala, fizičko njihalo, analogije. (4)</p> <p>Periodično gibanje i valovi: periodične pojave, titranje i valovi, primjeri iz prirode uz razmatranje prijenosa energije, harmonički oscilator i veza s valovima, opis brzine širenja vala, pulsovi, vrste i matematički opis. (5)</p> <p>Mjerenje i obrada podataka: znanstvena metoda, eksperiment, statistička analiza, osnovne veličine, račun pogreški, regresije. (4)</p> <p>Laboratorijske vježbe (16)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mjerenje duljine</li> <li>2. Određivanje mase vaganjem</li> <li>3. Ispitivanje 2. Newtonovog zakona</li> <li>4. Spiralna opruga i elastičnost</li> <li>5. Fizičko njihalo</li> <li>6. Torziona titranje i moment inercije</li> <li>7. Izborna</li> <li>8. Izborna</li> </ol> <p>2. kolokvij</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisutnost, obavljene obveze u LAB-u				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,6	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad	0,9	Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat	0,9	(ostalo upisati)
	Kolokviji	2,7	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	0,9	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Laboratorijske vježbe 30% Prisustvovanje nastavi 10% Pismeni ispit 45% Usmeni ispit 15%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	P. Kulišić i sur., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 1996.			25	



	N. Cindro, Fizika 1, Školska knjiga, Zagreb, 1988.	14	
	J.Dobrinić, Fizika (mehanika, titranje, toplina), Tehnički fakultet, Rijeka, 1998.	15	
	P. Kulišić i sur., Riješeni zadaci iz mehanike i topline, Školska knjiga, 2007.	16	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	<p>Stubičar, M. i sur., Riješeni zadaci iz opće fizike : mehanika, elektricitet i magnetizam, Školska knjiga, Zagreb 1979.</p> <p>A. Halpern, Beginning Physics I i II, Schaum outline, 1995.</p> <p>Charles Kittel, Walter D. Knight, Malvin A. Ruderman, Mehanika 1. - Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu</p> <p>Skupina autora, Ivo Alfirević, Inženjerski priručnik 1: Temelji inženjerskih znanja, Školska knjiga, 1996.</p>		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	<p>"Studentska anketa putem LMS sustava ulazna i izlazna.</p> <p>Forum za raspravu kolegija (u okviru LMS sustava).</p> <p>Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta.</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta."</p>		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati, opisati i interpretirati osnovne veličine u fizici i njihovu vezu s prirodnim fenomenima.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Analizirati i kvantitativno opisati gibanje materijalne točke i krutog tijela u prostoru i vremenu primjenom Newtonovih zakona.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Primijeniti osnovne matematičke metode u rješavanju različitih dinamičkih problema.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Opisati i kvantitativno analizirati naprezanje materijala primjenom teorije elastičnosti.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Kvantitativno analizirati periodičko gibanje i valove. Definirati i objasniti pojmove valne duljine, frekvencije i amplitude vala.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
6	Koristiti zakone sačuvanja za proučavanje pojava u prirodi, a posebno primijeniti teorem rada i energije.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
7	Demonstrirati vještinu postavljanja i izvođenja mjerenja, obrade i kvantitativnog prikaza rezultata u eksperimentima iz područja mehanike i valnih pojava.	2. kolokvij, seminarski rad, laboratorijske vježbe, pismeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169470	
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Damir Hršak	1.1. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>OPĆA KEMIJA</b>	1.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	-	1.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.4. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	1.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je stjecanje osnovnih znanja i poznavanje osnovnih zakonitosti iz područja opće kemije. Upoznavanje s podjelom i strukturom tvari, te vrstama kemijskih veza. Razumijevanje građe periodnog sustava elemenata. Dobro poznavanje i razumijevanje zakonitosti kemijskih reakcija.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Srednjoškolsko gradivo iz kemije.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize. Identificirati procese te dobivene rezultate povezati s teorijskim modelima. Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Grupirati tvari koje se javljaju u prirodi. Objasniti položaj elemenata u periodnom sustavu. Interpretirati elektronsku strukturu atoma. Prepoznati vrstu kemijske veze. Opisati vrste kemijskih reakcija. Formulirati kemijsku ravnotežu u kemijskim reakcijama.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30): Tvari (2), Struktura čistih tvari (2), Elementi i periodni sustav (4), Elektronska struktura atoma (3), Prvi kolokvij (1), Kemijske veze (6), Kompleksni spojevi (2), Drugi kolokvij (1), Otopine (3), Kemijske reakcije (3), Kemijska ravnoteža (2), Treći kolokvij (1).</p> <p>SEMINAR (15): Rješavanje zadataka iz stehiometrije, uz primjenu tijekom izvođenja vježbi u Laboratoriju za opću i anorgansku kemiju: Plinovi (5), Otopine (7), Redukcijsko-oksidacijske reakcije (3).</p> <p>VJEŽBE (30): Obrada laboratorijskog stakla (2), Odjeljivanja komponenata heterogene smjese (4), Odjeljivanje komponenata homogene smjese (8), Određivanje relativne atomne mase (6), Priprava kompleksnog spoja (4), Titracije neutralizacije (6).</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža	
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij	
	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> mentorski rad	

	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
2.8. Obveze studenata	Nazočnost predavanjima minimalno 70%, položen kolokvij iz stehiometrije, te uspješno završene laboratorijske vježbe.			
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	Projekt
	Eksperimentalni rad	1	Istraživanje	Praktični rad
	Esej		Referat	(ostalo upisati)
	Kolokviji	2	Seminarski rad	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	2 (ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjena aktivnosti studenata na nastavi i u laboratoriju, ocjena laboratorijskih vježbi, pismenih kolokvija i ocjena usmenog dijela ispita.			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I. dio – opća kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1995.		27	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	M. S. Silberberg, Chemistry – The Molecular Nature of Matter and Change, Mc Graw Hill, Boston, 2003. F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus, Basic Inorganic Chemistry, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1995.			
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Analiza kolokvija i ispita. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.			

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Grupirati tvari koje se javljaju u prirodi.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit
2	Objasniti položaj elemenata u periodnom sustavu.	1. kolokvij, usmeni ispit
3	Interpretirati elektronsku strukturu atoma.	1. kolokvij, usmeni ispit
4	Prepoznati vrstu kemijske veze.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit
5	Opisati vrste kemijskih reakcija.	3. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit
6	Formulirati kemijsku ravnotežu u kemijskim reakcijama.	3. kolokvij, usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA: 169708
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Mirko Gojić	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>UVOD U METALURGIJU</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s povijesnim značenjem metalurgije i njenim utjecajem na razvoj čovječanstva. Objasniti metalurgiju kao struku i opisati osnovna metalurška područja. Upoznati studente s podjelom metalurgije, njenim područjima djelovanja i značenju. Usvajanje znanja o osnovnim metalnim (i pratećim nemetalnim) materijalima, njihovim značenjem, karakteristikama i uporabi. Spoznati kronološke tijekove materijala u ciklusu metalurške proizvodnje.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. Identificirati procese te dobivene rezultate povezati s teorijskim modelima. Opisati proizvodnju materijala te odabrati vrste i objasniti njihova svojstva za specifično područje primjene. Upoznati nove metalne materijale i tehnologije te ih moći primijeniti u praksi.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti područja primjene metalurgije, osnovne sadržaje koje metalurgija može pružiti. Objasniti karakteristike metala kao značajnog materijala u upotrebi za sadašnjost i budućnost. Definirati osnovne mineralne sirovine za proizvodnju najznačajnijih crnih i obojenih metala, te osnovne izvore energije. Definirati osnovne tehnološke procese, agregate i energente za taljenje pri proizvodnji osnovnih metalnih materijala (sirovo željezo, čelik, lijevana željeza, obojeni metali i njihove legure) te njihovu uporabu.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tjedan: Metalurgija-osnovni pojmovi, definicije itd. (1 sat). Metalurgija kao struka i znanost (1 sat).</li> <li>2. tjedan: Povijesno i današnje značenje metalurgije kao gospodarske djelatnosti (2 sata).</li> <li>3. i 4. tjedan: Svojstva i osnovne karakteristike metala (željezo, bakar, aluminij, nikal, titan itd.) (4 sata).</li> <li>5. tjedan: Mineralne sirovine u metalurgiji (2 sata).</li> <li>6. tjedan: Pregled izrade sirovog željeza (2 sata).</li> <li>7. i 8. tjedan: Današnji postupci izrade čelika (4 sata).</li> <li>9. tjedan: 1. kolokvij (cjeline od 1. do 8. tjedna) (1 sat). Osnovna lijevana željeza (1 sat).</li> <li>10. tjedan: Energenti u metalurgiji (2 sata).</li> <li>11. tjedan: Metalurški poluproizvodi, proizvodi i sporedni proizvodi (nusproizvodi) (2 sata).</li> <li>12. tjedan: Tijekovi materijala (čelik, bakar, aluminij itd.) u metalurškoj proizvodnji (ciklusi metalurške proizvodnje) (2 sata).</li> <li>13. tjedan: Završna obrada metalurških proizvoda (toplinska obrada, površinska obrada itd.) (2 sata).</li> <li>14. tjedan: Utjecaj metalurgije na okoliš (2 sata).</li> <li>15. tjedana: Prikaz video zapisa o metalurškoj proizvodnji (1 sat). 2. kolokvij (cjeline od 9. do 14. tjedna) (1 sat).</li> </ol>		

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati iznad 70 % održanih predavanja.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0.5	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	2.5	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	- ocjena aktivnosti studenata na nastavi, - ocjena pismenih kolokvija (I. i II . kolokvij) putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni).				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	M. Gojić, Metalurgija čelika, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, II. nepromijenjeno izdanje, Sisak, 2006.		15		
	V. Grozdanić, A. Markotić, Metalurgija željeza i čelika, Zbirka riješenih zadataka, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2006.		13		
	Z. Glavaš, N. Dolić, Metalurgija željeza, nastavni tekst predavanja postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Sisak, 2014.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view</a>	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	S. Muhamedagić, Metalurgija gvožđa, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2006. V. Trujić, Suvremeni proračuni u metalurgiji gvožđa, Institut za bakar Bor, Bor, 2007.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ulazna i izlazna studentska anketa. Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti područja primjene metalurgije, osnovne sadržaje koje metalurgija može pružiti.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
2	Objasniti karakteristike metala kao značajnog materijala u upotrebi za sadašnjost i budućnost.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
3	Definirati osnovne mineralne sirovine za proizvodnju najznačajnijih crnih i obojenih metala, te osnovne izvore energije.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
4	Definirati osnovne tehnološke procese, agregate i energente za taljenje pri proizvodnji osnovnih metalnih materijala (sirovo željezo, čelik, lijevana željeza, obojeni metali i njihove legure) te njihovu uporabu.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169709	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Ivan Brnardić	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>UVOD U INDUSTRIJSKU EKOLOGIJU</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	1. Upoznati studente s osnovnim ekološkim pojmovima i zakonitostima koje vladaju u prirodi. 2. Objasniti i povezati ekosustave s industrijskim sustavima. 3. Upoznati studente s osnovama industrijske ekologije i održivosti te ukazati na njihov značaj u društvu.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Srednjoškolsko gradivo i poznavanje rada s računalom.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina. Objasniti današnje stanje te definirati trendove razvoja metalurgije kao struke i njezin utjecaj na cjelokupno gospodarstvo. Opisati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	1. Objasniti osnovne pojmove u ekologiji. 2. Povezati izvore onečišćenja s posljedicama za ekosustav i u biogeokemijskim ciklusima. 3. Opisati i analizirati sličnosti i razlike između ekosustava i industrijskog sustava. 4. Objasniti pojam industrijske ekologije i održivog razvoja. 5. Objasniti zašto je industrijska ekologija važna i gdje se može primijeniti. 6. Moći pretražiti i analizirati podatke iz literature vezane za industrijsku ekologiju.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (30): Ekologija kao znanstvena disciplina. Podjela ekologije. Izabrani pojmovi iz ekologije. Ekološki čimbenici. Biosfera, atmosfera, hidrosfera, litosfera, pedosfera i agrosfera. 3 sata Ekosustavi. Vodeni i kopneni ekosustavi. Šume. Biogeokemijski ciklusi. Kruženje vode, ugljika, kisika, dušika, fosfora i sumpora. 2 sata Onečišćenje zraka, vode i tala - izvori i posljedice. Otrovi. 3 sata Povijest i pojam industrijska ekologija i održivi razvoj. Primjeri industrijske ekologije. Tokovi materijala, energije i informacija, povezivanje industrijskih sustava s ekosustavima. 3 sata Povezivanje subjekata s ciljem stvaranja kružnih tokova. Početna točka – informacija. Istraživanje provedivosti povezivanja. Status otpada i regulativa. 4 sata Kriteriji provedivosti povezivanja: kvalitativni, tehnički, kvantitativni, pravni i ekonomski. Dinamička suradnja i primjer. 3 sata Alati koji nam pomažu u povezivanju subjekata. 3 sata Utjecaj industrijske ekologije na okoliš i dijagnostički alati (životni ciklus (LCA), ulaz-izlaz analiza, ekološki otisak). 4 sata Ekodizajn i industrijska ekologija. Primjena industrijske ekologije u metalurgiji i gradskom prijevozu. Procjena životnog ciklusa. Pretraživanje literature vezane za industrijsku ekologiju. 5 sati		

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Uredno pohađanje predavanja (70% ukupno održanih predavanja) i izrada samostalnog zadatka.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	1	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje	0,5	Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Prisutnost na nastavi, izrada samostalnog zadatka, kontinuirano praćenje – 2 kolokvija ili polaganje pismenog i usmenog ispita nakon završetka nastave.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>			
	I. Brnardić, Predavanja iz Uvoda u industrijsku ekologiju, Sisak, 2016.		Internet – Merlin sustav za e-učenje			
	C. Adoue, Implementing Industrial Ecology, Enfield, USA, 2011.	1				
	A. Rastovčan, Uvod u ekologiju, Skripta, Sisak, 2009.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-preddiplomskog-studija/UVOD%20U%20EKOLOGIJU-%20INTERNET.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-preddiplomskog-studija/UVOD%20U%20EKOLOGIJU-%20INTERNET.pdf/view</a>			
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	T. E. Graedel. B. R. Allenby, Industrial Ecology, Pearson Education, Inc., New Jersey, USA, 2003. D. Bourg and S. Erkman, Perspectives on Industrial Ecology, Scheffielc, UK, 2003. O. P. Springer, D. Springer, Otrovani modrozeleni planet, Merdijani, Samobor, 2008.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					



<b>Redni broj</b>	<b>Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)</b>	<b>Metode provjere ostvarenja ishoda učenja</b>
1	Objasniti osnovne pojmove u ekologiji.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Povezati izvore onečišćenja s posljedicama za ekosustav i u biogeokemijskim ciklusima.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Opisati i analizirati sličnosti i razlike između ekosustava i industrijskog sustava.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Objasniti pojam industrijske ekologije i održivog razvoja.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Objasniti zašto je industrijska ekologija važna i gdje se može primijeniti.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
6	Moći pretražiti i analizirati podatke iz literature vezane za industrijsku ekologiju.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA: 169710		
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Damir Hršak	1.6. Godina studija	1		
1.2. Naziv predmeta	<b>ETIKA I KOMUNIKACIJSKE VJEŠTINE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	2		
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	15+0+15+0		
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55		
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%		
2. OPIS PREDMETA					
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je upoznati studente s filozofijom i etikom grčke civilizacije kao jedine u kojoj filozofski pokret ide zajedno sa znanstvenom tradicijom budući je taj pristup oblikovao današnju zapadnu civilizaciju. Dati povijesni pregled etike kao filozofske discipline. Upoznati studente sa temeljnim komunikacijskim vještinama.				
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina. Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka.				
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Interpretirati Sokratovu, Aristotelovu i Platonovu etiku. Definirati što je demokracija, pluralizam, ljudska prava, prava žena, zaštita čovjekove okoline i globalno zagrijavanje. Formulirati društvene probleme kroz komunikaciju. Koristiti komunikacijske vještine za analizu aktualnih etičkih i ekoloških problema.				
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<b>PREDAVANJA (15):</b> Odnos filozofije i etike, kao i filozofije i znanosti (2), Stari Grci utemeljitelji etike (1), Etika od stare Grčke do danas (4), Ekološka etika i bioetika (3), Komunikacija i masovni mediji (3), Postmodernizam i mediji (2). <b>SEMINAR (15):</b> Usmeno prezentirani i obranjeni seminarski radovi studenata iz etičkih pitanja.				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Nazočnost predavanjima minimalno 70%, obranjen seminarski rad.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj</i> )	Pohađanje nastave		Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji		Seminarski rad	1	(ostalo upisati)

<i>vrijednosti predmeta):</i>		Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjena aktivnosti studenata na nastavi, ocjena seminarskog rada i ocjena usmenog dijela ispita.			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	M. Kangrga, Etika, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.		5	
	H. Jurić, Etika odgovornosti Hansa Jonasa, Pergamena, Zagreb, 2010.		10	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	P. Singer, Praktična etika, KruZak, Zagreb, 2003. M. Haralambos, M. Holborn, Sociologija – teme i perspektive, Golden marketing, Zagreb, 2002.			
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa. Analiza seminara i ispita.			

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Interpretirati Sokratovu, Aristotelovu i Platonovu etiku.	Usmeni ispit
2	Definirati što je demokracija, pluralizam, ljudska prava, prava žena, zaštita čovjekove okoline i globalno zagrijavanje.	Usmeni ispit
3	Formulirati društvene probleme kroz komunikaciju.	Seminarski rad, usmeni ispit
4	Koristiti komunikacijske vještine za analizu aktualnih etičkih i ekoloških problema.	Seminarski rad, usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169711	
1.1. Nositelj predmeta	Mr.sc. Maja Ivanković, predavač	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>ENGLISKI JEZIK 1</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	2
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	15+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Svladavanje osnova gramatičkih i jezičnih sadržaja koji omogućuju elementarnu svakodnevnu komunikaciju na stranom jeziku. Razvijanje vještina čitanja, pisanja, slušanja i govorenja na stranom jeziku. Upoznavanje s osnovama stručnog leksika relevantnih znanosti na stranom jeziku.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina. Objasniti današnje stanje te definirati trendove razvoja metalurgije kao struke i njezin utjecaj na cjelokupno gospodarstvo. Opisati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Izraziti se na općem jeziku te na početnoj razini te prepoznati i koristiti jezik struke. Usporediti i prepoznati opći jezik i jezik struke na temelju odabranih tekstova. Prepoznati i upotrijebiti gramatičke i leksičke strukture tipične za svakodnevni jezik, jezik prirodno-matematičkih znanosti i jezik struke (glagolska vremena, imenice, pridjevi, prilozi, prijedlozi, brojevi, mjerila i sl.). Primijeniti gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevnu komunikacijsku situaciju. Prepoznati i primijeniti leksikološke strukture specifične za engleski jezik (kolokacije, idiomi, frazni glagoli).		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Sadržaj kolegija osmišljen je tako da su ravnomjerno zastupljene sve četiri vještine: čitanje, pisanje, slušanje i govor. Tijekom cijelog kolegija usvajanje sadržaja provodi se putem kratkih pisanih provjera, samoispravljanja, rada u grupama i paru te pisanja domaćih zadaća. Studentima koji posjeduju određeno znanje nudi se mogućnost usmenog izlaganja na stručnu temu.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Prvo predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s vrstama riječi u engleskom jeziku, interpunkcijskim pravilima i leksikološkim strukturama specifičnima za engleski jezik (idiomi, kolokacije, frazni glagoli). Na samom početku predavanja provodi se anketa o početnom znanju engleskog jezika te se studente upoznaje s obvezama. Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na prvom predavanju.</li> <li>2 Drugo predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s osnovama glagolskih vremena za izražavanje o sadašnjem vremenu. Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na drugom predavanju.</li> <li>3 Treće predavanje osmišljeno je kao nastavak predstavljanja glagolskih vremena za izražavanje o sadašnjem vremenu. Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na trećem predavanju.</li> <li>4 Četvrto predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s osnovama glagolskih vremena za izražavanje o prošlom vremenu.</li> </ol>		

	<p>Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na četvrtom predavanju.</p> <p>5 Peto predavanje osmišljeno je kao nastavak predavljanja glagolskih vremena za izražavanje o prošlom vremenu. Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na petom predavanju.</p> <p>6 Šesto predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s osnovama glagolskih vremena za izražavanje o budućem vremenu. Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na šestom predavanju.</p> <p>7 Sedmo predavanje osmišljeno je kao nastavak predavljanja glagolskih vremena za izražavanje o budućem vremenu.</p> <p>8 Osmo predavanje osmišljeno je kao sinteza svih glagolskih vremena.</p> <p>9 Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na osmom predavanju.</p> <p>10 Deveto predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s pravilima o uporabi i oblicima vezanih uz imenice, pridjeve, priloge i prijedloge.</p> <p>11 Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na devetom predavanju</p> <p>12 1. kolokvij kojim se provjeravaju dotad pokrivene cjeline.</p> <p>13 U drugom dijelu kolegija na predavanjima predstavlja se jezik prirodno-matematičkih znanosti (matematike, fizike, kemije, biologije), dok se na vježbama provodi jezična analiza tekstova iz istih te uvježbava njihova uporaba u pisanim i usmenim komunikacijskim situacijama koje evociraju prirodne komunikacijske situacije.</p> <p>14 U trećem dijelu kolegija provodi se jezična analiza tekstova specifičnih za metaluršku struku te industrijsku ekologiju.</p> <p>15 Po završetku drugog i trećeg dijela kolegija provodi se drugi kolokvij.</p>												
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:										
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje nastavi (minimalno 70%), redovito pisanje domaćih zadaća, sudjelovanje na nastavi. Ukoliko student/-ica ne ispuni navedene obveze, nudi mu/joj se mogućnost da putem prijevoda stručnog teksta s engleskog na hrvatski jezik nadoknadi propuštene sadržaje.												
2.9. Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave Eksperimentalni rad Esej Kolokviji	Pismeni ispit Istraživanje Referat Seminarski rad Usmeni ispit	1     1	Projekt Praktični rad (ostalo upisati) (ostalo upisati) (ostalo upisati)									
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pohađanje nastave tretira se kao uvjet za ostvarenje prava polaganja ispita iz kolegija. Zadaće se tretiraju kao uvjet za ostvarenje prava polaganja ispita iz kolegija. Polože li uspješno oba kolokvija, studenti su oslobođeni pismenog dijela ispita. Usmenom prezentacijom stručne teme studenti mogu poboljšati završnu ocjenu za 20 %.												
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="607 1254 1675 1350">Naslov</th> <th data-bbox="1675 1254 1899 1350">Broj primjeraka u knjižnici</th> <th data-bbox="1899 1254 2141 1350">Dostupnost putem ostalih medija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="607 1350 1675 1390">L. Šestić, English for Metallurgists, zenicametalurški fakultet, Zenica, 1985.</td> <td data-bbox="1675 1350 1899 1390">21</td> <td data-bbox="1899 1350 2141 1390"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="607 1390 1675 1430">J. Eastwood, Oxford Guide to English Grammar, OUP, 2000.</td> <td data-bbox="1675 1390 1899 1430"></td> <td data-bbox="1899 1390 2141 1430">Elektronski oblik</td> </tr> </tbody> </table>		Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	L. Šestić, English for Metallurgists, zenicametalurški fakultet, Zenica, 1985.	21		J. Eastwood, Oxford Guide to English Grammar, OUP, 2000.		Elektronski oblik	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija											
L. Šestić, English for Metallurgists, zenicametalurški fakultet, Zenica, 1985.	21												
J. Eastwood, Oxford Guide to English Grammar, OUP, 2000.		Elektronski oblik											

	P. Emmerson, Essential Business Grammar Builder, MacMillan, 2010.		Elektronski oblik
	M. Ibbotson, Cambridge English for Engineering, CUP, 2012.		Elektronski oblik
	S. Campbell, English for the Energy Industry, CUP, 2013.		Elektronski oblik
	M. Swan & C. Walter, The Good Grammar Book, UOP, 2013.		Elektronski oblik
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Gramatički udžbenik odobren od strane nositelja kolegija.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Interna anketa. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Izraziti se na općem jeziku te na početnoj razini te prepoznati i koristiti jezik struke.	Pismeni i usmeni ispit
2	Usporediti i prepoznati opći jezik i jezik struke na temelju odabranih tekstova.	Pismeni i usmeni ispit
3	Prepoznati i upotrijebiti gramatičke i leksičke strukture tipične za svakodnevni jezik, jezik prirodno-matematičkih znanosti i jezik struke (glagolska vremena, imenice, pridjevi, prilozi, prijedlozi, brojevi, mjerila i sl.).	Pismeni i usmeni ispit
4	Primijeniti gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevnu komunikacijsku situaciju.	Pismeni i usmeni ispit
5	Prepoznati i primijeniti leksikološke strukture specifične za engleski jezik (kolokacije, idiomi, frazni glagoli).	Pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA: 169714
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr. sc. Ivan Ivec	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>MATEMATIKA 2</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+45+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Koristiti integrale kao alat za analizu apstraktnog problema kumulacije pri rješavanju problema kvantitativne analize u inženjerstvu.</li> <li>2) Rješavati jedostavnije diferencijalne jednačbe.</li> <li>3) Pored računskih vještina, studenti će povezivati niz osnovnih rezultata integralnog računa i elementarne linearne algebre kao alata za proučavanje kumulacije u inženjerskim problemima.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>2) Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Definirati pojmove neodređenog i određenog integrala te ih koristiti u rješavanju problema kumulacije.</li> <li>2) Interpretirati određeni integral (površina ravninskih likova, duljina luka krivulje, volumen rotacionog tijela) na primjeru problema važnih u inženjerskim primjenama.</li> <li>3) Definirati i opisati pojmove reda, posebno reda potencija, konvergenciju reda te ih primijeniti na odabranim inženjerskim primjenama.</li> <li>4) Definirati i riješiti osnovne tipove diferencijalnih jednačbi prvog reda koje se javljaju u inženjerskoj matematici.</li> <li>5) Opisati i primijeniti Gaussovu metodu eliminacije za rješavanje linearanog sustava jednačbi (argumentirati egzistenciju i jedinstvenost rješenja).</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Definicija određenog i neodređenog integrala, tablično integriranje.</li> <li>2) Pravila deriviranja, primjene derivacija (ponavljanje).</li> <li>3) Metoda supstitucije, metoda parcijalne integracije.</li> <li>4) Integriranje racionalnih funkcija, ponavljanje.</li> <li>5) Primjena integrala u računanju površina.</li> <li>6) Primjena integrala u računanju volumena, približno računanje određenog integrala.</li> <li>7) Ponavljanje, 1. kolokvij.</li> <li>8) Diferencijalne jednačbe sa separiranim varijablama.</li> <li>9) Linearne diferencijalne jednačbe.</li> <li>10) Rješavanje linearnih sustava metodom supstitucije.</li> <li>11) Matrice, rješavanje linearnih sustava Gaussovom metodom eliminacije.</li> <li>12) Determinante, rješavanje linearnih sustava Cramerovim pravilom.</li> <li>13) Redovi realnih brojeva, kriteriji konvergencije.</li> </ol>		

	14) Red potencija, Taylorov red. 15) Ponavljanje, 2. kolokvij.					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja				2.7. Komentari:	
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci				
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža				
	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> laboratorij				
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> mentorski rad				
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70%					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	2	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji	2	Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pismeni ispit: 80% Usmeni ispit: 20%					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Ivan Slapničar, Matematika 2, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2008.				<a href="http://lavica.fesb.hr/mat2/PDF/predavanja.pdf">http://lavica.fesb.hr/mat2/PDF/predavanja.pdf</a>	
	Ivan Slapničar, Nevena Jakovčević Stor, Josipa Barić i Ivančica Mirošević, Matematika 2 – zbirka zadataka, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2012.				<a href="http://lavica.fesb.hr/mat2/vjezbe/">http://lavica.fesb.hr/mat2/vjezbe/</a>	
	B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.			7		
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	V. P. Minorski, Zbirka zadataka iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					



Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati pojmove neodređenog i određenog integrala te ih koristiti u rješavanju problema kumulacije.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Interpretirati određeni integral (površina ravninskih likova, duljina luka krivulje, volumen rotacionog tijela) na primjeru problema važnih u inženjerskim primjenama.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati i opisati pojmove reda, posebno reda potencija, konvergenciju reda te ih primijeniti na odabranim inženjerskim primjenama.	pismeni i usmeni ispit
4	Definirati i riješiti osnovne tipove diferencijalnih jednadžbi prvog reda koje se javljaju u inženjerskoj matematici.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Opisati i primijeniti Gaussovu metodu eliminacije za rješavanje linearanog sustava jednadžbi (argumentirati egzistenciju i jedinstvenost rješenja).	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA: 169717
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Ankica Rađenović	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>ANORGANSKA KEMIJA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	Izv. prof. dr. sc. Anita Štrkalj	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	75
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Usvajanje temeljnih znanja iz anorganske kemije. Primjena stečenih znanja u metalurgiji i industrijskoj ekologiji. Sposobnost rješavanja interdisciplinarnih problema.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja. Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Usporediti elemente i njihove spojeve na temelju sličnosti i razlika u periodnom sustavu. Odabrati postupke dobivanja ovisno o sirovini i karakteristikama elementa. Objasniti reakcije u postupku dobivanja metala i nemetala. Poznavati utjecaj štetnih elemenata i njihovih svojstava na životno okruženje. Eksperimentima provjeriti karakteristična svojstva metala, nemetala i njihovih spojeva.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30): Kemijski elementi kroz povijest; elementi u prirodi (2); Opća svojstva metala i nemetala i njihova promjena u periodnom sustavu (2); Halogeni i halkogeni elementi (3); Dušikova (2); borova (2); ugljikova (2) skupina; Alkalijski i zemnoalkalijski elementi (3); Prijelazni elementi (4); Željezo, čelik, legiranje (3); Dobivanje metala (3); Lantanidi i aktinidi (2); Vodik (1); Plemeniti plinovi (1).</p> <p>VJEŽBE (30): Razlike između metala i nemetala (4); Vrste kemijskih reakcija: protolitičke reakcije, redoks reakcije; stvaranje i stabilnost kompleksnih spojeva (6); Dobivanje metala i nemetala (4); Kemijska svojstva željeza, aluminija, bakra, kroma i srebra (8); Kemijska svojstva sumpora, dušika i klora (6); Brzina kemijske reakcije (2).</p> <p>SEMINAR (15): priprema i izlaganje seminarškog rada na zadanu temu.</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

	<input type="checkbox"/> terenska nastava					
2.8. Obveze studenata	Uvjet za polaganje ispita: završene vježbe i predan seminarski rad.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit	2	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokvij	1	Seminarski rad	1	(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	2	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1995.		19			
	A. Rađenović, Anorganska kemija, Metalurški fakultet, Sisak, 2009.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-preddiplomskog-studija/anorganska_kemija_predavanja%20.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-preddiplomskog-studija/anorganska_kemija_predavanja%20.pdf/view</a>		
	A. Rađenović, A. Štrkalj, Vježbe iz anorganske kemije, Metalurški fakultet, Sisak, 2008.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-preddiplomskog-studija/anorganska_kemija_vjezbe.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-preddiplomskog-studija/anorganska_kemija_vjezbe.pdf/view</a>		
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	A. Holleman, N. Wiberg, Inorganic Chemistry, Water de Gruyter, New York, 1995.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Analiza kolokvija, vježbi i ispita na razini predmeta. Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete ovlaštenog ureda Sveučilišta.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Usporediti elemente i njihove spojeve na temelju sličnosti i razlika u periodnom sustavu.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
2	Odabrati postupke dobivanja ovisno o sirovini i karakteristikama elementa.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit
3	Objasniti reakcije u postupku dobivanja metala i nemetala.	Laboratorijske vježbe, pismeni ispit
4	Poznavati utjecaj štetnih elemenata i njihovih svojstava na životno okruženje.	Usmeni ispit, seminarski rad
5	Ekperimentima provjeriti karakteristična svojstva metala, nemetala i njihovih spojeva.	3. kolokvij, laboratorijske vježbe

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169720	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>TEHNIČKO CRTANJE I RAČUNALNA GRAFIKA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usvojiti znanja potrebna za razumijevanje i izradu tehničke dokumentacije.</li> <li>2. Usvojiti znanja koja su nužno potrebna za nastavak studija kao i u inženjerskoj praksi.</li> <li>3. Usvojiti znanja potrebna za obavljanje stručnih poslova u domeni struke.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koristiti norme u tehničkoj struci.</li> <li>2. Primijeniti stečena informatička znanja u inženjerskoj praksi.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati osnovne pojmove vezane za tehničko crtanje i izradu tehničke dokumentacije.</li> <li>2. Koristiti stečena znanja za izradu nove te za čitanje ili razradu postojeće tehničke dokumentacije.</li> <li>3. Primijeniti potrebnu vrstu i kvalitetu obrade površine.</li> <li>4. Znati pravilno odrediti potrebnu toleranciju oblika ili dosjeda.</li> <li>5. Primijeniti stečena znanja za izradu tehničke dokumentacije pomoću računalne grafike.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30) I VJEŽBE (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normizacija i norme (2)</li> <li>2. Crte, Mjerila, Formati papira za tehničke crteže, Tehničko pismo (6)</li> <li>3. Pravila ortogonalnoga projiciranja (12)</li> <li>4. 1. kolokvij: obuhvaća cjeline 1-3</li> <li>5. Presjeci (4)</li> <li>6. Kotiranje (4)</li> <li>7. Obrada i hrapavost površine (4)</li> <li>8. Tolerancije oblika i položaja (2)</li> <li>9. Tolerancije i dosjedi (6)</li> <li>10. 2. kolokvij: obuhvaća cjeline 5-9</li> <li>11. Osnove računalne grafike (8)</li> <li>12. Izrada tehničke dokumentacije pomoću računala (12)</li> </ol> <p>Programski zadatak – program izrade tehničke dokumentacije pomoću računala</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:

	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: - prisustvovanje na nastavi > 70% - predan programski zadatak Uvjeti za polaganje: -					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	1	Projekt	
	Ekperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji	2,5	Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Zadaća – 10% Vježbe –10% Laboratorijske (konstrukcijske ) vježbe – 10% Prisustvovanje nastavi – 10% Pismeni ispit – 40% Usmeni ispit – 20%					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	B. Kovač, Tehničko crtanje, Školska knjiga, Zagreb, 1967.		15		-	
	L. Lazić, Elementi strojeva, Sveučilišni udžbenik, 2001.		13		-	
	T. Galeta, V. Galzina, M. Kljajin, AutoCAD osnove za tehničko crtanje, Slavonski Brod, 2005.		-		<a href="http://fizika.unios.hr/~tgaleta/kpr/materijal/AutoCADv504.pdf">http://fizika.unios.hr/~tgaleta/kpr/materijal/AutoCADv504.pdf</a>	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Inženjerski priručnik IP1 Temelji inženjerskih znanja, Školska knjiga, Zagreb. M. Opalić, M. Kljajin, S. Sebastijanović, Tehničko crtanje, 2007. M. Opalić, M. Kljajin, Inženjerska grafika, FSB/SFSB, 2010.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Unutarjni: Studentska anketa ulazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Vanjski: Ankete na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati osnovne pojmove vezane za tehničko crtanje i izradu tehničke dokumentacije.	Kolokviji, usmeni ispit
2	Koristiti stečena znanja za izradu nove te za čitanje ili razradu postojeće tehničke dokumentacije.	Programski zadatak, usmeni ispit
3	Primijeniti potrebnu vrstu i kvalitetu obrade površine.	2. kolokvij
4	Znati pravilno odrediti potrebnu toleranciju oblika ili dosjeda.	2. kolokvij
5	Primijeniti stečena znanja za izradu tehničke dokumentacije pomoću računalne grafike.	Programski zadatak

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA: 169721
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>MINERALOGIJA I RUDNA LEŽIŠTA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
2.4. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
2.5. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	55
2.6. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznati studente s osnovnim značajkama minerala, njihovim klasifikacijama te vrednovanju minerala.</li> <li>2. Usvajanje znanja o osnovnim oksidnim, sulfidnim, karbonatnim, silikatnim i sulfatnim mineralima i njihovim osnovnim svojstvima i nalazištima, osnovnim mineralnim gorivima te o važnosti samotajljivih minerala.</li> <li>3. Sposobnost definiranja osnovnih načina rudarskog i metalurškog oplemenjivanja ruda.</li> <li>4. Osposobiti studenta da prepozna osnovne minerale vizualnom metodom.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Izabrati najpovoljniji oblik energije sa stajališta održivog razvoja.  Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina.  Objasniti današnje stanje te definirati trendove razvoja metalurgije kao struke i njezin utjecaj na cjelokupno gospodarstvo.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati svojstva osnovnih skupina minerala (oksidi, sulfidi, karbonati, silikati, sulfati), samotajljivi minerali; njihova nalazišta i rezerve.</li> <li>2. Objasniti kristalnu građu minerala.</li> <li>3. Nabrojiti osnovne minerale iz kojih se dobivaju željezo, mangan, bakar, cink, olovo, živa, kalcij, magnezij, arsen, antimon, molibden, nikal, srebro.</li> <li>4. Objasniti te izabrati osnovne načine oplemenjivanja ruda.</li> <li>5. Prepoznati osnovne minerale vizualnom metodom u postojećoj zbirci minerala na Metalurškom fakultetu.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):  Upoznavanje s planom i programom predmeta i terminima održavanja kolokvija. Minerali. Metali u mineralima. Nemetali u mineralima (jalovina) (1).  Kemijska svojstva minerala (2).  Fizikalna svojstva minerala (1).  Struktura minerala. Kristalna građa i osnovni sustavi građe minerala (3).  Metalne, nemetalne i energetske mineralne sirovine (2).  Oksidni minerali: podjela, nazivi, svojstva, nalazišta. Oksidni minerali željeza, aluminija, mangana i bakra (3).  Sulfidni minerali: podjela, nazivi, svojstva, nalazišta. Sulfidni minerali bakra, željeza, cinka, olova, žive, arsena, antimona, molibdena, nikla i srebra (3).  I KOLOKVIJ  Karbonatni minerali: podjela, nazivi, svojstva, nalazišta. Karbonatni minerali željeza, mangana i bakra (3).</p>		



	<p>Talitelji – minerali osnovnih talitelja (1).  Sulfatni minerali: podjela, nazivi, svojstva, nalazišta. Sulfatni minerali kalcija, barija, bakra i magnezija (1).  Silikatni minerali: podjela, nazivi, svojstva, nalazišta. Nezosilikati, sorosilikati, ciklosilikati, inosilikati, filosilikati, tektosilikati (3).  Vrednovanje minerala, metalurška ocjena (1).  Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije (2).  Rudnik, rudarstvo, rezerve (1).  Osnovni postupci oplemenjivanja mineralnih sirovina: rudarski i metalurški (3).  II KOLOKVIJ  VJEŽBE (15):  Kristalna građa i osnovni sustavi građe minerala (2).  Razlikovanje osnovnih oksidnih, sulfidnih, karbonatnih, sulfatnih i silikatnih minerala. Razgledavanje zbirke minerala (8).  Osnovni postupci oplemenjivanja mineralnih sirovina (3).  I., II. KOLOKVIJ (2)</p>					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	<b>Uvjeti za potpis:</b> redovito pohađanje nastave (> 70 %)					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit	2	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		Aktivnost i redovitost na nastavi	
	Kolokviji		Seminarski rad		Prepoznavanje minerala	0,5
			Usmeni ispit	1,5		
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p><b>Kontinuirano praćenje i vrednovanje rada studenta:</b>  Ispit se može položiti kroz dva kolokvija (pismeno + usmeno). U slučaju da nije položen jedan od dva kolokvija, student ima pravo polaganja nepoloženog kolokvija još samo jednom. Oba pozitivno ocijenjena kolokvija oslobađaju studenta od polaganja cjelovitog ispita. Na svakom kolokviju student može postići maksimalno 10 bodova po pitanju, a broj pitanja je 5. Za zadovoljavajući uspjeh na svakom kolokviju student mora skupiti više od 30 % bodova po svakom pitanju. Ako student nije položio ispit putem kolokvija pristupa polaganju završnog ispita (pismeno + usmeno).</p> <p><i>Kontinuirano praćenje rada studenata:</i>  Kolokviji (I + II), pismeno + usmeno: 3,5 ECTS  Prepoznavanje minerala: 0,5 ECTS</p>					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	M. Vrkljan, V. Babić, J. Takšić, Mineralogija, Školska knjiga, Zagreb, 1998.			11		

	J. Mesec, Mineralne sirovine vrste i načini dobivanja, Sveučilište u Zagrebu Geotehnički fakultet, Varaždin, 2009.	3	
	M. Vrkljan, Uvod u mineralogiju i petrologiju, Sveučilište u Zagrebu Rudarsko-geološko-naftni fakultet Zagreb, 2012.	1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	D. Slovenec, Sistematska mineralogija-mineralogija silikata, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Denona d.o.o., Zagreb, 2003. M. Vrkljan, Mineralogija i petrologija, osnove i promjena, Sveučilište u Zagrebu Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 2001.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Putem ispitivanja završenih studenata. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati svojstva osnovnih skupina minerala (oksidi, sulfidi, karbonati, silikati, sulfati), samotajivi minerali; njihova nalazišta i rezerve.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Objasniti kristalnu građu minerala.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Nabrojiti osnovne minerale iz kojih se dobivaju željezo, mangan, bakar, cink, olovo, živa, kalcij, magnezij, arsen, antimon, molibden, nikal, srebro.	1. kolokvij, 2. kolokvij pismeni i usmeni ispit
4	Objasniti te izabrati osnovne načine oplemenjivanja ruda.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Prepoznati osnovne minerale vizualnom metodom u postojećoj zbirci minerala na Metalurškom fakultetu.	Auditorne vježbe

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169727	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Robert Pezer	1.11. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE ELEKTROTEHNIKE</b>	1.12. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici		1.13. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.14. Očekivani broj studenata na predmetu	30
1.5. Status predmeta	obvezni	1.15. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2., 10%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Naučiti kvantitativno koristiti temeljne zakone prirode iz područja elektromagnetizma u inženjerskim problemima. Steći kompetencije i vještine koje omogućavaju kvantitativno analiziranje i opisivanje pojava unutar ukupne kompleksnosti prirode (apstrakcija, pojednostavljenje i modeliranje). Ovladati osnovama rada u laboratoriju u području elektromagnetizma: mjerenje, priprema i izvođenje eksperimenta, analiza i prezentacija rezultata u obliku referata.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka. Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Kvantitativno opisati jednostavne elektrodinamičke sisteme. Kvalitativno objasniti električna i magnetska svojstva tvari. Kvantitativno analizirati jednostavne sisteme u okviru istosmjerne i izmjenične električne struje. Demonstrirati vještinu postavljanja i izvođenja mjerenja, obrade i kvantitativnog prikaza rezultata u eksperimentima iz elektromagnetskih pojava.</p>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p><b>PREDAVANJA (30):</b> Elektricitet i magnetizam: naboji, polja, struje, električno i magnetsko polje, Kirchoffovi zakoni, strujni krugovi, rad i snaga električne struje, magnetostatika. (5) Istosmjerna struja: Osnovni strujni krugovi istosmjerne struje - primjena Ohm-ovog zakona za proračun serijskih i paralelnih kombinacija otpora u strujnim krugovima. I. Kirchhoffov zakon - primjena u proračunu jednostavnih strujnih krugova. II. Kirchhoffov zakon - primjena u proračunu jednostavnih strujnih krugova. Strujni krugovi u kombinaciji radnog otpora, kondenzatora i induktiviteta.(5) Električna snaga i energija, elektromotori. (5) I. kolokvij Osnovni pojmovi (periodičke promjene, sinusoidalne promjene, grafički prikaz, učinci izmjenične struje, R, L, C u strujnom krugu. Snaga i energije izmjenične struje, složeni RLC krugovi, vektorski prikaz, trofazna struja, spojevi zvijezda-trokut. (5) Električna i magnetska svojstva tvari: električna svojstva vodiča, dielektrika i poluvodiča, magnetska svojstva materije. (5) Elektromagnetsko zračenje: elektromagnetska indukcija, Maxwlove jednadžbe i elektromagnetski spektar. Primjena na razne mjerne tehnike. (5)</p>		

	<b>LABORATORIJSKE VJEŽBE (15):</b> Priprema 1. Provjeravanje Ohmovog zakona. 2. Vremenska ovisnost nabijanja i izbijanja kondenzatora. 3. Određivanje snage i otpora u izmjeničnom strujnom krugu. 4. Izborna II. kolokvij				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisutnost, obavljene obveze u LAB-u				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,4	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad	1,2	Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat	0,8	(ostalo upisati)
	Kolokviji	1,6	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Laboratorijske vježbe 30% Prisustvovanje nastavi 10% Pismeni ispit 30% Usmeni ispit 30%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	V. Pinter, Osnove elektrotehnike I. i II. dio, Tehnička knjiga, Zagreb, 1994.			10	
	N. Cindro, Fizika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1988.			11	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	A. Halpern, Begining Physics II, Schaum outline, 1995. B. Juzbašić, Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	"Studentska anketa putem LMS sustava ulazna i izlazna. Forum za raspravu kolegija (u okviru LMS sustava). Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta."				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Kvantitativno opisati jednostavne elektrodinamičke sisteme.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Kvalitativno objasniti električna i magnetska svojstva tvari.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Kvantitativno analizirati jednostavne sisteme u okviru istosmjerne i izmjenične električne struje.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Demonstrirati vještinu postavljanja i izvođenja mjerenja, obrade i kvantitativnog prikaza rezultata u eksperimentima iz elektromagnetskih pojava.	2. kolokvij, seminarski rad, laboratorijske vježbe, pismeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169728	
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Stoja Rešković	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>UPRAVLJANJE KVALITETOM</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici	Tin Brić, mag.ing.met.	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	30
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Sposobnost primjene sustava upravljanja kvalitetom u praksi.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>2. Koristiti norme u tehničkoj struci.</li> <li>3. Identificirati svojstva materijala i tehnološke procesne parametre te ih prilagoditi u cilju postizanja željene kvalitete proizvoda.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati osnovne pojmove iz osiguranja kvalitete i upravljanja kvalitetom (planiranje, nadziranje, unapređivanje). Analizirati značajke kvalitete procesa, proizvoda i usluge. Objasniti troškove kvalitete. Interpretirati značajke ISO normi. Primijeniti osnovne alate osiguranja kvalitete. Analizirati rezultate statističke kontrole procesa. Primijeniti i prilagoditi dokumentaciju u sustavu upravljanja kvalitetom.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (30): <ul style="list-style-type: none"> <li>· Uvod, Normizacija i norme. 2 h</li> <li>· ISO norme, Hrvatske norme. 2 h</li> <li>· Sustavi upravljanja kvalitetom: definicija kvalitete, načela upravljanja kvalitetom, opći ciljevi i zadaci. 4 h</li> <li>· Izgradnja sustava upravljanja kvalitetom: Misija, Vizija, Strategija, politika kvalitete, resursi, podloge i dokumentacija, troškovi kvalitete, akreditacija i certifikacija. 6 h</li> <li>· Upravljanje kvalitetom u industrijskoj praksi. 2 h</li> <li>· Dokumentacija sustava upravljanja, planovi kvalitete, Odnos kupac-dobavljač. 2 h</li> <li>· Ulazna kontrola, procesna kontrola, završna kontrola, definiranje neusklađenog proizvoda, poboljšanje procesa. 2 h</li> <li>· Metode sustava upravljanja kvalitetom i izbora prioriteta. 1 h</li> <li>· Demingov krug kvalitete. 1 h</li> <li>· Shewhartov pristup, Ishikov dijagram. 2 h</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pareto analiza, Kontrolne karte, Šest sigma. 2 h</li> <li>· Procjenjivanje sposobnosti procesa. 2 h</li> <li>· Mjerenje zadovoljstva kupca. 2 h</li> </ul> <p>VJEŽBE (15):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Razlike u izgradnji sustava upravljanja kvalitetom za različite procese. 2 h</li> <li>· Plan kvalitete. 2 h</li> <li>· Primjena kontrolnih karata. 4 h</li> <li>· Pareto analiza. 2 h</li> <li>· Mjerljivi indeksi sposobnosti procesa. 2 h</li> <li>· Primjena SPC (Statistical Process Control) programskih paketa. 3 h</li> </ul>					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad	2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje na nastavi min. 70%, samostalna izrada svih vježbi i izrada i predaja referata iz područja kolokvija prije pisanja kolokvija ili polaganja pismenog ispita.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit		Projekt	
	Ekperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat	0,5		(ostalo upisati)
	Kolokviji	1	Seminarski rad	0,5		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom nastave vrednuje se nazočnost i aktivnost studenata na nastavi. Ocjena pismenih kolokvija putem kontinuiranog praćenja (ili završnog pismenog ispita) i usmenog ispita.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	S. Rešković, Upravljanje kvalitetom, Interna skripta, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Stručni studij Ljevarstvo, Sisak, 2012.	0		10		
	S. Rešković, Ispitivanje materijala, recenzirana predavanja, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2009.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/web1.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/web1.pdf/view</a>		
	F. Dusman, Osiguranje kvalitete u industrijskoj proizvodnji, FSB, interna skripta, Zagreb, 2000.	1				

	ISO 9000 sustavi upravljanja kakvoćom, Hrvatska zajednica tehničke kulture, Zagreb 1996.	3	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Međunarodna norma ISO 9001: 2000 Međunarodna norma ISO 14001: 2001		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati osnovne pojmove iz osiguranja kvalitete i upravljanja kvalitetom (planiranje, nadziranje, unapređivanje).	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Analizirati značajke kvalitete procesa, proizvoda i usluge.	2. kolokvij, auditorne vježbe, samostalni zadatak, pismeni i usmeni ispit
3	Objasniti troškove kvalitete.	Samostalni zadatak, usmeni ispit
4	Interpretirati značajke ISO normi.	1. kolokvij, auditorne vježbe, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
5	Primijeniti osnovne alate osiguranja kvalitete.	3. kolokvij, auditorne vježbe, samostalni zadatak, pismeni i usmeni ispit, projektni zadatak
6	Analizirati rezultate statističke kontrole procesa.	Auditorne vježbe, samostalni zadatak, usmeni ispit, projektni zadatak
7	Primijeniti i prilagoditi dokumentaciju u sustavu upravljanja kvalitetom.	Samostalni zadatak, usmeni ispit



1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA: 169722	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Tahir Sofilić Izv.prof.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić Izv.prof.dr.sc. Ivan Brnardić	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>EKOTOKSIKOLOGIJA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima u ekotoksikologiji, onečišćujućim tvarima, njihovim izvorima, te ponašanje u okolišu i utjecaj na ekosustav.</p> <p>Pojavljivanje i raspodjeljivanje prirodnih i antropogenih onečišćujućih tvari u okolišu, te rizici i moguće nepovoljne posljedice za okoliš i ljude.</p> <p>Upoznavanje studenata s rizicima kao vjerojatnosti i učestalosti pojavljivanja štetnih učinaka toksičnih onečišćujućih tvari na zdravlje ljudi i ostalih živih organizama u okolišu.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušana Opća kemija i Uvod u industrijsku ekologiju.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Prepoznati ekotoksikološke utjecaje na okoliš.</p> <p>Prepoznati povezanost zdravstvenih i ekoloških rizika.</p> <p>Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Prepoznati važnije dugotrajne i aktualne pojave zagađivanja okoliša kao i mogućih ekotoksikoloških učinaka.</p> <p>Usporediti ekotoksikološke podatke vezane uz prisutnost pojedinih industrijskih onečišćujućih tvari ili njihovih grupa u vodama, zraku i tlu.</p> <p>Prepoznati ekotoksikološke rizike vezane uz pojavnost i raspodjelu antropogenih onečišćujućih tvari u pojedinim dijelovima okoliša.</p> <p>Opisati pojave onečišćujućih tvari u uzorcima hrane i procijeniti njihov mogući utjecaj na zdravlje čovjeka.</p>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30): Upoznavanje s planom i programom predmeta i terminima održavanja predavanja i kolokvija, planom i programom vježbi i terminima održavanja vježbi. (1h)</p> <p>Anorganske onečišćujuće tvari u okolišu (metali, nemetali i njihovi spojevi). (2h)</p> <p>Organske onečišćujuće tvari u okolišu (Ugljikovodici, PCB, PCDD i PCDF, Organoklorovi pesticidi (OCP), Organofosforovi pesticidi (OP). (2h)</p> <p>Upoznavanje s toksičnim tvarima u okolišu i način razvrstavanja i obilježavanja. (2h)</p> <p>Organometalni spojevi u okolišu, Uporaba organometalnih spojeva, Toksičnost organometalnih spojeva, Radionuklidi u okolišu, Toksičnost radionuklida. (2h)</p> <p>Uzorkovanje u ekotoksikološkim ispitivanjima. (2h)</p>		

	<p>Putovi unošenja onečišćujućih tvari u ekosustave, Unošenje onečišćujućih tvari u okoliš emisijom u zrak, Prijenos onečišćujućih tvari zrakom, Štetni učinci onečišćenosti zraka na zdravlje ljudi, Praćenje kakvoće zraka u RH, Kakvoće zraka u RH. Metode pripreme uzoraka za ekotoksikološka ispitivanja. (4h)</p> <p>Unošenje onečišćujućih tvari u okoliš emisijom u vode, Prijenos onečišćujućih tvari vodom, Štetni učinci onečišćujućih tvari u vodi na zdravlje ljudi, Praćenje kakvoće vode u RH, Stanje onečišćenosti vode u RH. Metode analize u ekotoksikologiji. (2h)</p> <p>Unošenje onečišćujućih tvari u okoliš emisijom u tlo, Prijenos onečišćujućih tvari putem tla, Štetni učinci onečišćujućih tvari u tlu na zdravlje ljudi, Praćenje kakvoće tla u RH, Stanje onečišćenosti tla u RH. (4h)</p> <p>Otrovne opasne tvari ili otrovi i otrovnost, Otrovnost i vrste štetnih učinaka, Štetni učinak kao mjerilo otrovnosti, Vrste štetnih učinaka. (2h)</p> <p>Unos otrova u organizam i njegova apsorpcija, Čimbenici apsorpcije otrova /toksične tvari, Utjecaj toksične tvari na apsorpciju, Utjecaj organizma na apsorpciju, Utjecaj vanjskih čimbenika na apsorpciju. (3h)</p> <p>Mjesta unosa otrova u organizam, Unos otrova probavnim sustavom, Unos otrova dišnim sustavom, Unos otrova preko kože. (2h)</p> <p>Biološka pretvorba, izlučivanje i nakupljanje toksičnih tvari u organizmu. (2h)</p> <p><b>VJEŽBE (15):</b>          Auditorne vježbe – putovi unošenja onečišćujućih tvari u ekosustave, biomonitoring i bioindikatori. (12 h)          Terenske vježbe – posjeta laboratorija za ispitivanje sadržaja onečišćujućih tvari u biološkim uzorcima. (3h)</p> <p><b>KOLOKVIJI:</b>  <b>PRVI KOLOKVIJ:</b> Toksikologija i ekotoksikologija; Onečišćujuće tvari u okolišu; Metali u okolišu; Nemetali u okolišu; Organske onečišćujuće tvari u okolišu; Organometalni spojevi u okolišu; Radionuklidi u okolišu; Toksičnost onečišćujućih tvari u okolišu; Putovi unošenja onečišćujućih tvari u okoliš; Unošenje onečišćujućih tvari zrakom; Unošenje onečišćujućih tvari vodom; Unošenje onečišćujućih tvari putem tla;  <b>DRUGI KOLOKVIJ:</b> Otrovi i otrovnost; Otrovnost i vrste štetnih učinaka; Štetni učinak kao mjerilo otrovnosti; Vrste štetnih učinaka; Unos otrova u organizam i njegova apsorpcija; Čimbenici apsorpcije otrova u organizmu; Utjecaj organizma na apsorpciju; Utjecaj vanjskih čimbenika na apsorpciju; Mjesta unosa otrova u organizam; Unos otrova probavnim sustavom; unos otrova dišnim sustavom; Unos otrova preko kože; biološka pretvorba, izlučivanje i nakupljanje toksičnih tvari u organizmu.  <b>TREĆI KOLOKVIJ:</b> Rizici od onečišćenja okoliša i njihova procjena; Meteorološki monitoring; Tehnološki monitoring; Biološki monitoring; Ekomonitoring; Humani biomonitoring; Bioindikatori; Biomarkeri; Štetni učinci onečišćujućih tvari na populacije, zajednice i ekosustave; Katastrofe i nesreće s toksičnim tvarima u svijetu; Ugroženost RH od katastrofa i nesreća s toksičnim tvarima.</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja.				
2.9. Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS)	Pohađanje nastave		Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad	1	Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)

<i>bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):</i>	Kolokviji	3	Seminarski rad	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	T. Sofilić, EKOTOKSIKOLOGIJA, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija</a>	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	F. Moriarity, Ecotoxicology, Academic Press, UK, Cornwall, 1999. C. H. Walker, S. P. Hopkin, R. M. Sibly, D. B. Peakall, 3. rd Ed., Principles of ecotoxicology, Taylor & Francis, 2006. D. A. Wright, P. Welbourn, Environmental toxicology, Cambridge University Press, 2002. F. Plavšić, R. Pervan Špiranec, A. Wolf-Čoporda, F. Marović, K. Capak, Priručnik o toksikologiji, Korunić d.o.o., Zagreb, 1998. D. Connell, P. Lam, B. Richardson, R. Wu, Introduction to ecotoxicology, Blackwell, Oxford, 1999.			
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.			

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Prepoznati važnije dugotrajne i aktualne pojave zagađivanja okoliša kao i mogućih ekotoksikoloških učinaka.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Usporediti ekotoksikološke podatke vezane uz prisutnost pojedinih industrijskih onečišćujućih tvari ili njihovih grupa u vodama, zraku i tlu.	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Prepoznati ekotoksikološke rizike vezane uz pojavnost i raspodjelu antropogenih onečišćujućih tvari u pojedinim dijelovima okoliša.	3. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Opisati pojave onečišćujućih tvari u uzorcima hrane i procijeniti njihov mogući utjecaj na zdravlje čovjeka.	3. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA: 169723
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Mirko Gojić Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	1.6. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici	Dr.sc. Ivana Ivanić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s osnovama moderne industrijske proizvodnje materijalnih dobara. Pojasnjeno i poštivanje zahtjeva održivog razvoja i prihvatljivih uvjeta rada.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina. Objasniti današnje stanje te definirati trendove razvoja metalurgije kao struke i njezin utjecaj na cjelokupno gospodarstvo. Opisati te objasniti suvremene tehnologije u metalurškoj praksi.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati vrste proizvodnih tehnologija i industrijskih proizvoda Objasniti svojstva industrijskih proizvoda po proizvodnim sektorima Objasniti pojedine sirovine za industrijsku proizvodnju Izraziti uspješnost proizvodnih sustava i podsustava Rukovati pojedinim segmentima ili sektorima industrijske proizvodnje		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tjedan: Definicija industrijske proizvodnje (2 sata).</li> <li>2. tjedan: Proizvodni sustavi i podsustavi (2 sata).</li> <li>3. i 4. tjedan: Proces industrijske proizvodnje: dobivanje sirovina, proizvodnja gotovih proizvoda i dijelova te montaža (4 sata).</li> <li>5. i 6. tjedan: Pregled osnovnih industrijskih grana proizvodnje: metalna, kemijska itd. (4 sata).</li> <li>7. i 8. tjedan: Priprema proizvodnje: konstrukcijska, tehnološka i operativna. Oblici proizvodnje: pojedinačna, serijska, masovna (4 sata).</li> <li>9. i 10. tjedan: Proizvodne tehnologije: primarna proizvodnja, postupci prerade deformiranjem, tehnologije spajanja i razdvajanja, površinska obrada (4 sata).</li> <li>11. tjedan: Osnovni pokazatelji industrijske proizvodnje (2 sata).</li> <li>12. tjedan: Primjena informatičkih tehnologija u planiranju, projektiranju i obradi proizvoda (2 sata).</li> <li>13. tjedan: Uloga znanosti u industrijskoj proizvodnji (2 sata).</li> <li>14. tjedan: Sustav proizvodnje uz održivi razvoj. Osiguranje kvalitete u industrijskoj proizvodnji (2 sata).</li> <li>15. tjedan: Strateške odrednice industrijske proizvodnje u RH (2 sata).</li> </ol>		

	SEMINAR (15): Izbor teme i izrada seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (10 sati). Priprema prezentacije i prezentacija seminarskog rada (5 sati).					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci		2.7. Komentari:		
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža				
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij				
	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad				
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
	<input type="checkbox"/> terenska nastava					
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja i obvezni su izraditi seminarski rad u pisanom obliku i usmeno ga prezentirati.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,3	Pismeni ispit		Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji	2,2	Seminarski rad	0,5	(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ocjena aktivnosti studenata na nastavi,</li> <li>- ocjena pismenih kolokvija (dva kolokvija) putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni),</li> <li>- ocjena seminarskog rada.</li> </ul>					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Hrvatska razvojna politika za gospodarstvo znanja (ur. J. Božičević), HATZ, Zagreb, 2000.		3			
	M. Gojić, Tehnike spajanja i razdvajanja materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2003.		10			
	M. Gojić, Metalurgija čelika, Metalurški fakultet, Sisak, 2006.		15			
	Industrijska strategija RH 2014-2020, pdf, NN 126/14.				<a href="http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/433381.pdf">http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/433381.pdf</a>	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	M. Gojić, Površinska obrada materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2010. Radovi iz časopisa i zbornika konferencija, te godišnja izvješća (dostupna na internetskim stranicama) o industrijskoj proizvodnji na razini tvrtke, gospodarske komore i države.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ulazna i izlazna studentska anketa. Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati vrste proizvodnih tehnologija i industrijskih proizvoda.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
2	Objasniti svojstva industrijskih proizvoda po proizvodnim sektorima.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Objasniti pojedine sirovine za industrijsku proizvodnju.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Izraziti uspješnost proizvodnih sustava i podsustava.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Rukovati pojedinim segmentima ili sektorima industrijske proizvodnje.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA: 169724
1.1. Nositelj predmeta	Mr.sc. Maja Ivanković, predavač	2.1. Godina studija	1
1.2. Naziv predmeta	<b>ENGLISKI JEZIK 2</b>	2.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	2
1.3. Suradnici	-	2.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	15+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	2.4. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status predmeta	obvezni	2.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Svladavanje naprednijih gramatičkih i jezičnih sadržaja koji omogućuju svakodnevnu i formalnu komunikaciju na stranom jeziku. Razvijanje vještina čitanja, pisanja, slušanja i govorenja na stranom jeziku. Unaprjeđenje stručnog leksika relevantnih znanosti na stranom jeziku. Sposobnost razlučivanja između neformalnog, formalnog i akademskog registra te uporaba lingvističkih struktura specifičnih za iste.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina. Objasniti današnje stanje te definirati trendove razvoja metalurgije kao struke i njezin utjecaj na cjelokupno gospodarstvo. Opisati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Izraziti se na općem jeziku te na naprednijoj razini te prepoznati i koristiti jezik struke. Usporediti i prepoznati opći jezik i jezik struke na temelju odabranih tekstova. Prepoznati i upotrijebiti gramatičke i leksičke strukture tipične za svakodnevno neformalno, formalno i akademsko izražavanje, jezik prirodno-matematičkih znanosti i jezik struke (uvjetne i pogodbene rečenice, upravni i neupravni govor, odnosni veznici i rečenice, pasiv). Primijeniti gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevnu komunikacijsku situaciju. Uspješno napisati formalno pismo (e-mail) i životopis. Upoznati se s pravilima pisanja eseja, seminarskog i znanstvenog rada, kao i akademskog sažetka. Uspješno usmeno prezentirati stručnu temu na stranom jeziku.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sadržaj kolegija osmišljen je tako da su ravnomjerno zastupljene sve četiri vještine: čitanje, pisanje, slušanje i govor. Tijekom cijelog kolegija usvajanje sadržaja provodi se putem kratkih pisanih provjera, samoispravljanja, rada u grupama i paru te pisanja domaćih zadaća. Studentima koji posjeduju određeno znanje nudi se mogućnost usmenog izlaganja na stručnu temu.</li> <li>1. Prvo predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s pravilima neformalnog, formalnog i akademskog registra te lingvističkih struktura potrebnih za prikladno izražavanje u formalnom i akademskom registru.</li> <li>2. Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na prvom predavanju.</li> <li>- U prvom dijelu kolegija studenti se upoznaju s gramatičkim oblicima potrebnih za prikladno izražavanje u formalnom i akademskom registru (uvjetne i pogodbene rečenice, upravni i neupravni govor, odnosni veznici i rečenice, pasiv) te uvježbavaju uporabu istih u situacijama koje evociraju prirodne komunikacijske situacije te domaće zadaće. (5 predavanja,</li> </ul>		

	<p>5 vježbe).</p> <p>3. Uvjetne i pogodbene rečenice.</p> <p>4. Upravni i neupravni govor.</p> <p>5. Odnosni veznici i rečenice.</p> <p>6. Pasiv.</p> <p>7. U prvom kolokviju provjerava se poznavanje sadržaja predstavljenih u prvom dijelu kolegija.</p> <p>- U drugom dijelu kolegija studentima se predstavljaju pravila uspješnog pisanja formalnog pisma, poslovne i akademske korespondencije, životopisa te eseja, seminarskog rada i znanstvenog rada, kao i akademskog sažetka. Studenti uvježbavaju isto pisanjem poslovnog pisma i životopisa za izmišljene situacije slične stvarnom životu te vođenu jezičnu analizu eseja i znanstvenog rada, kao i akademskog sažetka. Studenti se upoznaju s pravilima izvođenja uspješne usmene prezentacije te osnovama izrade uspješne PowerPoint prezentacije. (5 predavanja, 5 vježbe).</p> <p>8. Formalno pismo. Poslovna i akademska korespondencija.</p> <p>9. Životopis.</p> <p>10. Esej, seminarski rad, znanstveni rad, akademski sažetak.</p> <p>11. Usmena prezentacija.</p> <p>12. U drugom kolokviju provjerava se poznavanje sadržaja predstavljenih u drugom dijelu kolegija.</p> <p>- Tijekom trećeg dijela kolegija studenti predstavljaju vlastite prezentacije na stručnu temu na stranom jeziku. Nakon izvođenja prezentacije, ostali studenti iz grupe (kao i nositelj kolegija) daju povratnu informaciju te se na taj način utvrđuje znanje iz drugog dijela kolegija. (3 predavanja, 3 vježbe)</p> <p>13. Studentske prezentacije.</p> <p>14. Studentske prezentacije.</p> <p>15. Studentske prezentacije.</p>					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje nastavi (minimalno 70%), redovito pisanje domaćih zadaća, sudjelovanje na nastavi. Ukoliko student/-ica ne ispuni navedene obveze, nudi mu/joj se mogućnost da putem prijevoda stručnog teksta s engleskog na hrvatski jezik nadoknadi propuštene sadržaje.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit	1	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pohađanje nastave tretira se kao uvjet za ostvarenje prava polaganja ispita iz kolegija. Zadaće se tretiraju kao uvjet za ostvarenje prava polaganja ispita iz kolegija. Studenti tijekom cijeloga kolegija slažu mapu domaćih zadaća koju po završetku kolegija predaju nositelju kolegija. Mapa se sastoji od primjera obrađenih gramatičkih struktura iz izvornih komunikacijskih situacija, formalnog pisma, životopisa i akademskog sažetka. Tijekom trećeg dijela kolokvija studenti predstavljaju vlastite prezentacije na stručnu temu na stranom jeziku koje čine 25 % konačne ocjene. Polože li uspješno oba kolokvija, studenti su					



oslobođeni pismenog dijela ispita. Usmenom prezentacijom stručne teme studenti mogu poboljšati završnu ocjenu za 20 %			
	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	L. Šestić, English for Metallurgists, Zenica, 1985.	21	
	J. Eastwood, Oxford Guide to English Grammar, OUP, 2000.		<a href="https://www.uop.edu.jo/download/research/members/oxford_guide_to_english_grammar.pdf">https://www.uop.edu.jo/download/research/members/oxford_guide_to_english_grammar.pdf</a>
	P. Emmerson, Essential Business Grammar Builder, MacMillan, 2010.		CD
	M. Ibbotson, Cambridge English for Engineering, CUP, 2012.		Elektronski oblik
	S. Campbell, English for the Energy Industry, CUP, 2013.		Elektronski oblik
	M. Swan & C. Walter, The Good Grammar Book, UOP, 2013.		Elektronski oblik
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Gramatički udžbenik odobren od strane nositelja kolegija.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	<p>Interna anketa.  Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta.  Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.  Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.</p>		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Izraziti se na općem jeziku te na naprednijoj razini te prepoznati i koristiti jezik struke.	Pismeni i usmeni ispit
2	Usporediti i prepoznati opći jezik i jezik struke na temelju odabranih tekstova.	Pismeni i usmeni ispit
3	Prepoznati i upotrijebiti gramatičke i leksičke strukture tipične za svakodnevno neformalno, formalno i akademsko izražavanje, jezik prirodno-matematičkih znanosti i jezik struke (uvjetne i pogodbene rečenice, upravni i neupravni govor, odnosni veznici i rečenice, pasiv).	Pismeni i usmeni ispit, mapa
4	Primijeniti gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevnu komunikacijsku situaciju.	Pismeni i usmeni ispit, mapa
5	Uspješno napisati formalno pismo (e-mail) i životopis.	Pismeni i usmeni ispit, mapa
6	Upoznati se s pravilima pisanja eseja, seminarskog i znanstvenog rada, kao i akademskog sažetka.	Pismeni i usmeni ispit, mapa
7	Uspješno usmeno prezentirati stručnu temu na stranom jeziku.	Prezentacija

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>FIZIKALNA KEMIJA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s fizikalno-kemijskim osnovama složenih sistema u prirodi i s osnovnim termodinamičkim zakonitostima provođenja procesa. Osposobiti studente za rješavanje problema iz termodinamike i kinetike fizikalnih i kemijskih procesa.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese. Identificirati procese te dobivene rezultate povezati s teorijskim modelima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Primijeniti zakone termodinamike na jednodimenzionalne i višekomponentne sustave. Predvidjeti p-V-T odnose u sustavima krutina - kapljevine - plin. Izračunati termodinamičke veličine koje opisuju ravnotežna stanja složenih sustava. Proračunom predvidjeti promjene termodinamičkih veličina različitih fizikalno kemijskih procesa (toplinski kapacitet, entalpija, Gibbsova energija, entropija). Osmisliti eksperimente u kojima će se dobiveni rezultati povezati s teorijskim modelima.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (30) I SEMINARI (15): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terminologija/nazivlje u opisivanju fizikalno kemijskih sustava i procesa prema međunarodnoj konvenciji. 3h</li> <li>2. Idealni i realni plinovi: visokotemperaturna disocijacija plinova, jednadžbe stanja realnih plinova. 3h</li> <li>3. Termodinamika: 0, I., II. i III. zakon termodinamike. 5h</li> <li>4. Fazna ravnoteža: jednodimenzionalni sistemi (plinovi, kapljevine, krutine). 3h</li> <li>5. Dvokomponentni sistemi (otopine i koligativna svojstva, parcijalne molarne veličine, fazni dijagrami). 4h</li> <li>6. Trokomponentni sistemi. 3h</li> <li>7. Prvi kolokvij. 1h</li> <li>8. Kemijska ravnoteža: promjena entalpije kemijske reakcije, ovisnost konstante ravnoteže o temperaturi. 3h</li> <li>9. Ravnoteža u elektrokemijskim sustavima: ionska ravnoteža, galvanjski članci, elektrode i elektrodni potencijali. 4h</li> <li>10. Ravnoteža na međufaznoj granici: površinska napetost, adsorpcija i adsorpcijske izoterme. 3h</li> <li>11. Drugi kolokvij. 1h</li> <li>12. Kinetika fizikalnih procesa: viskoznost, difuzija, provodnost elektrolita. 4h</li> <li>13. Kinetika kemijskih reakcija: reakcije 0, I. i II. reda. 4h</li> <li>14. <math>E_a</math> i ovisnost brzine reakcije o temperaturi: Arrheniusova teorija. Teorija aktiviranog kompleksa (prijelaznog stanja) i <math>E_a</math>.</li> </ol>		

	<p>3h 15. Treći kolokvij. 1h LABORATORIJSKE VJEŽBE (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parcijalne molarne veličine (2h)</li> <li>2. Molna masa kriokopski (2h)</li> <li>3. Promjena entalpije kalorimetrijski (2h)</li> <li>4. Fazna ravnoteža krutina-kapljevina (3h)</li> <li>5. Trokomponentni sistem (3h)</li> <li>6. Ionska ravnoteža (2h)</li> <li>7. Napetost površine (2h)</li> <li>8. Adsorpcija u otopinama (2h)</li> <li>9. Elektrokemijski članci (2h)</li> <li>10. Molna masa viskozimetrijski (2h)</li> <li>11. Prijenosni broj (2h)</li> <li>12. Promjena entalpije elektrokemijski (2h)</li> <li>13. Inverzija saharoze (2h)</li> <li>14. Hidroliza etilacetata (2h)</li> </ol>																																			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:																																	
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje nastavi min. 70 %, obavljene laboratorijske vježbe, predan dnevnik rada iz laboratorijskih vježbi, predan seminarski rad.																																			
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Pohađanje nastave</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 30%;">Pismeni ispit</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%;">Projekt</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Eksperimentalni rad</td> <td>1,0</td> <td>Istraživanje</td> <td></td> <td>Praktični rad</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Esej</td> <td></td> <td>Referat</td> <td>0,5</td> <td>(ostalo upisati)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kolokviji</td> <td>2,0</td> <td>Seminarski rad</td> <td>0,5</td> <td>(ostalo upisati)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Usmeni ispit</td> <td>2,0</td> <td>(ostalo upisati)</td> <td></td> </tr> </table>	Pohađanje nastave		Pismeni ispit		Projekt		Eksperimentalni rad	1,0	Istraživanje		Praktični rad		Esej		Referat	0,5	(ostalo upisati)		Kolokviji	2,0	Seminarski rad	0,5	(ostalo upisati)				Usmeni ispit	2,0	(ostalo upisati)						
Pohađanje nastave		Pismeni ispit		Projekt																																
Eksperimentalni rad	1,0	Istraživanje		Praktični rad																																
Esej		Referat	0,5	(ostalo upisati)																																
Kolokviji	2,0	Seminarski rad	0,5	(ostalo upisati)																																
		Usmeni ispit	2,0	(ostalo upisati)																																
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tri kolokvija putem kontinuiranog praćenja i usmeni ispit ili pismeni i usmeni ispit.																																			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>																																
	P. W. Atkins, Načela fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1996.		2																																	
	W. J. Moore, Fizička hemija, Naučna knjiga, Beograd, 1967.		6																																	

	J. Malina, A. Begić Hadžipašić, Fizikalna kemija, zbirka riješenih zadataka, prvi dio, Metalurški fakultet, Sisak, 2012.	<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metallurgija/2-godina-preddiplomskog/fizikalna-kemija-zbirka-rijesenih-zadataka-prvi-dio/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metallurgija/2-godina-preddiplomskog/fizikalna-kemija-zbirka-rijesenih-zadataka-prvi-dio/view</a>
	J. Malina, A. Begić Hadžipašić, Fizikalna kemija, zbirka riješenih zadataka, drugi dio, Metalurški fakultet, Sisak, 2012.	<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metallurgija/2-godina-preddiplomskog/fizikalna-kemija-zbirka-rijesenih-zadataka-drugi-dio/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metallurgija/2-godina-preddiplomskog/fizikalna-kemija-zbirka-rijesenih-zadataka-drugi-dio/view</a>
	A. Begić Hadžipašić, Fizikalna kemija, predavanja, Metalurški fakultet, Sisak, 2016.	<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metallurgija/2-godina-preddiplomskog/fizikalna-kemija-predavanja/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metallurgija/2-godina-preddiplomskog/fizikalna-kemija-predavanja/view</a>
	G. Bogdanić, I. Štern, Obrada rezultata mjerenja, skripta, Sisak, 1979.	Merlin sustav za e-učenje
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	P. Atkins, J. De Paula, ATKINS Physical Chemistry, 8th Edition, Oxford University Press, New York, 2006. R. Brdička, Osnove fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1969. S. Glasstone, Udžbenik fizičke kemije, Naučna knjiga, Beograd, 1967. J. Malina, Upute za vježbe iz fizikalne kemije I i II, interna skripta, Metalurški fakultet, Sisak, 2004.	
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Primijeniti zakone termodinamike na jednodimenzionalne i višekomponentne sustave.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Predvidjeti p-V-T odnose u sustavima krutina - kapljevine - plin.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit,
3	Izračunati termodinamičke veličine koje opisuju ravnotežna stanja složenih sustava.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni ispit
4	Proračunom predvidjeti promjene termodinamičkih veličina različitih fizikalno kemijskih procesa (toplinski kapacitet, entalpija, Gibbsova energija, entropija).	2. kolokvij, seminarski rad, laboratorijske vježbe, pismeni ispit
5	Osmisliti eksperimente u kojima će se dobiveni rezultati povezati s teorijskim modelima.	3. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE FIZIKALNE METALURGIJE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	1. Usvajanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja o metalima 2. Upoznavanje s unutrašnjom građom metala 3. Upoznavanje s ravnotežnim dijagramima stanja, procesima pretvorbe i mikrostrukturom, te njezinim utjecajem na svojstva metala i legure		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci 2. Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize 3. Opisati proizvodnju materijala te odabrati vrste i objasniti njihova svojstva za specifično područje primjene		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Prikazati osnovne kristalne strukture metala Analizirati i usporediti defekte kristalne rešetke Prikazati i objasniti fazne dijagrame i principe legiranja Analizirati mikrostrukturu legura pomoću optičke mikroskopije Usporediti fizikalno-kemijska svojstva i mikrostrukturu metala		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (30): Struktura atoma i međuatomske veze (2): ionska i kovalentna veza, metalna veza. Osnovni pojmovi iz kristalografije (2): elementarna ćelija i kristalni sustavi, kristalne klase i prostorne grupe. Kristalne strukture metala i legura (4): osnovni tipovi kristalnih struktura metala, čvrste otopine ili kristali mješanci, intermetalni spojevi. Određivanje kristalne strukture (2): rentgenske zrake i difrakcija, tehnike difrakcije rentgenskih zraka. Defekti kristalne rešetke (2): točkasti defekti, linijski defekti, površinski defekti. Agregatna stanja metala (2): plinovito, tekuće, kruto, prijelazi agregatnih stanja, skrućivanje i rast kristala. Fazni dijagrami (4): konstrukcija dijagrama i pravilo faza, ravnotežni i neravnotežni dijagrami, binarni dijagrami, ternarni dijagrami. Metalografske tehnike i njihova primjena (2): Priprema uzoraka, Svjetlosna mikroskopija, Elektronska mikroskopija. Difuzija u metalima (2): Stacionarna difuzija, Nestacionarna difuzija i čimbenici difuzije. Fazni dijagrami željeza (4): Stabilni i metastabilni dijagram željezo-ugljik. Fazne promjene kod ravnotežnog i neravnotežnog hlađenja (2): ITT i KTT dijagrami, Važniji binarni dijagrami željeza. Mehanička svojstva metala (2): Elastična deformacija i plastična deformacija, Određivanje važnijih mehaničkih svojstava metala.		

	LABORATORIJSKE VJEŽBE (15): Taljenje i skrućivanje metala, preparacija legura, priprema uzoraka za metalografska ispitivanja (5). Svjetlosna mikroskopija (6), Rentgenska difrakcijska analiza (2), Ispitivanje mikrotvrdoće (2). AUDITORNE VJEŽBE (15): Rješavanje numeričkih zadataka u svezi s izloženom teorijom (15).				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave (najmanje 70 %) i uspješno završene vježbe i seminar.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	1,0	Projekt
	Eksperimentalni rad	0,5	Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	2,0	Seminarski rad	1,0	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1,0	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjene tri kolokvija ili pismenog i usmenog ispita, te ocjena vježbi i seminarskog rada određuju konačnu ocjenu.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	T. Matković, P. Matković, Fizikalna metalurgija I, Metalurški fakultet, Sisak, 2009.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pr eddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/Fizikalna%20metalurgija%20I.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pr eddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/Fizikalna%20metalurgija%20I.pdf/view</a>	
	T. Matković, P. Matković, Lj. Slokar, Znanost o metalima - Zbirka riješenih zadataka, Metalurški fakultet, Sisak, 2010.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pr eddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/Zadaci%20iz%20FM%20re-TNR-Boja-1.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pr eddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/Zadaci%20iz%20FM%20re-TNR-Boja-1.pdf/view</a>	
	W. D. Callister, Materials Science and Engineering, J. Wiley& Sons, New York, 1996.		1		
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	H. Schumann, Metallographie, Springer Verlag, Berlin, 1987. R. E. Smallman, R. J. Bishop, Modern Physical Metallurgy & Materials Engineering, Butterworth- Heinemann, Oxford, 1999. H. J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde, Springer Verlag, Berlin, 2005.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih	Anonimna studentska anketa na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.				

kompetencija

Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Prikazati osnovne kristalne strukture metala.	1. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Analizirati i usporediti defekte kristalne rešetke.	1. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Prikazati i objasniti fazne dijagrame i principe legiranja.	2. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Analizirati mikrostrukturu legura pomoću optičke mikroskopije.	3. kolokvij, seminarski rad, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Usporediti fizikalno-kemijska svojstva i mikrostrukturu metala.	3. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Vladimir Grozdanić Izv.prof.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE METALURŠKIH PROCESA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznavanje studenata s osnovnim fundamentalnim zakonima teorije metalurgije i metalurških procesa.</li> <li>2. Upoznavanje studenata s mogućnostima usvajanja teorijskih postavki, kao i osnova tehnoloških procesa u metalurgiji</li> <li>3. Usvajanje najznačajnijih spoznaja i osnova teorije metalurških procesa – zakoni metalurške termodinamike.</li> <li>4. Upoznavanje teorije metalurških procesa kao osnove tehnoloških procesa u metalurgiji – glavni postulati.</li> <li>5. Spoznaja o teorijskim izračunima tjeka najosnovnijih procesa dobivanja metala.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.</li> <li>2. Primijeniti stečena informatička znanja u inženjerskoj praksi.</li> <li>3. Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izračunati bilancu metalurških procesa (utrošak energije, produkti)</li> <li>2. Objasniti nastajanje, svojstva i ulogu troske.</li> <li>3. Izračunati aktivitete komponenti u sustavu.</li> <li>4. Usporediti ponašanje plinova u rastaljenom metalu.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P: Osnove termodinamike. Principi teorije metalurških procesa. V+S: Termodinamika višekomponentnih sustava.</li> <li>2. P: I zakon termodinamike. Entalpija. Održanje energije. V+S: Parcijalne molarne veličine.</li> <li>3. P: II zakon termodinamike. Entropija. Smjer reakcija. V+S: Ekscesne veličine.</li> <li>4. P: Afinitet reakcija. Stabilnost. Slobodna (Gibsova) energija. V+S: Određivanje koncentracija: maseni postoci, broj molova, molarni i ionski razlomci.</li> <li>5. P: Taljenje . Redukcija. Vrste redukcija. Bell i Boudoard – ravnoteže. V+S: Aktivitet za stanje čiste tvari (Raoultov zakon), beskonačno razrijeđenje (Hentyjev zakon) i stanje zasićenja.</li> <li>6. P: Nernstov zakon. Gibsovo pravilo. Invarijantne točke. V+S: Određivanje aktiviteta iz podataka za dijagram stanja (jednostavni eutektički sistem i idealna topljivost u krutoj i tekućoj fazi).</li> <li>7. P: Kemijske ravnoteže u metalu i troski. Granica talina troska-metal. V+S: Određivanje aktiviteta iz podataka za raspodjelu komponenata između dvije faze.</li> <li>8. P: Redukcija. Direktna i indirektna redukcija. Reducensi. V+S: Određivanje aktiviteta iz parcijalnih molarnih veličina.</li> <li>9. P: Sustavi. Sustavi Me-O. C-O. Me-C-O. Si-O. Me-Mn-O. Me-Mn-Si-O. Me-P. Me-S. V+S: Određivanje aktiviteta iz</li> </ol>		



	<p>podataka o elektromotornoj sili.</p> <p>10. P: Plinovi u metalu. Napon para. Molarni razlomak, Aktiviteti. V+S: Određivanje aktiviteta jedne komponente ako je poznat aktivitet druge (grafički i analitički).</p> <p>11. P: Raoultov i Henryjev zakon. V+S: II Fickov zakon (nestacionarna difuzija za polubeskonačni medij).</p> <p>12. P: Slobodna entalpija elemenata rastaljenih (reduciranih) u metalu. V+S: Klasični izvod rješenja pomoću funkcije pogrešaka (error function) prikazane pomoću analitičkih funkcija i tabličnih vrijednosti.</p> <p>13. P: Troska. Molekularna teorija troski. Oksidi i podjela. V+S: Izvod rješenja pomoću Laplaceovih i Fourierovih transformacija.</p> <p>14. P: Troska. Ionska teorija troski. Vrste iona. Definicija ionske koncentracije. V+S: Izračunavanje dijagrama za sustav Fe-FeO-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-CO-CO<sub>2</sub> i Boudouarova ravnoteža.</p> <p>15. P: Sumpor u metalima. Raspodjela sumpora. Difuzija. Odsumpoaranje metala. V+S: Izračunavanje dijagrama za sustav Fe-FeO-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O, te povezivanje ova dva sustava.</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisustvovanje na predavanjima, seminarima i vježbama min. 70 %. Preduvjeti za polaganje predmeta: -				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	2	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji		Seminarski rad	0,5	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	2	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	vježbe: 10%, prisustvovanje nastavi: 10%, pismeni ispit: 40%, usmeni ispit: 40%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	A. Rosina, Teorija metalurških procesov, Ljubljana, 1994.			1	
	Ž. Živković, V. Savović, Principi metalurške termodinamike, Bor, 1997.			1	
	Ž. Živković, V. Savović, Teorija pirometalurških procesa, Bor, 1994.			1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	<p>1. B. Dobovišek, Metalurške žindre, NTF, Ljubljana, 1983.</p> <p>2. D. M. Laptev, Zadači i upražnenija po termodinamike rastvorov, Moskva, 1965.</p>				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	<p>Ispitivanje završenih studenata.</p> <p>Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta.</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.</p>				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Izračunati bilancu metalurških procesa (utrošak energije, produkti)	Seminarski rad, pismeni ispit
2	Objasniti nastajanje, svojstva i ulogu troske.	Usmeni ispit
3	Izračunati aktivitete komponenti u sustavu.	Pismeni ispit
4	Usporediti ponašanje plinova u rastaljenom metalu.	Usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Ladislav Lazić	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>TEHNIČKA TERMODINAMIKA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	Prof.dr.sc. Damir Hršak	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usvojiti znanja iz osnovnih zakonitosti termodinamike koja su nužno potrebna za nastavak studija kao i u inženjerskoj praksi.</li> <li>2. Steći sposobnost rješavanja problema iz područja termodinamike.</li> <li>3. Razvijanje jednostavnog i logičnog načina mišljenja u studenata pri analizi nekog tehničkog problema.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušan predmet Matematika 1 i Matematika 2.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.</li> <li>2. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>3. Izabrati najpovoljniji oblik energije sa stajališta održivog razvoja.</li> <li>4. Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati i objasniti termodinamičke veličine ovisne o stanju i veličine ovisne o procesu.</li> <li>2. Primijeniti zakonitosti termodinamike na kvantitativnu analizu procesa.</li> <li>3. Izračunati energijsku učinkovitost toplotehničkog procesa.</li> <li>4. Objasniti kružni proces.</li> <li>5. Kvantitativno analizirati promjenu faze tvari.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karakteristične veličine stanja (tlak, temperatura) i veličina procesa (toplina, rad). (2)</li> <li>2. Sveukupna energija sustava: kinetička energija, potencijalna energija, unutrašnja energija, entalpija. (2)</li> <li>3. Zakon o održanju energije, Matematička formulacija prvog glavnog stavka termodinamike, Ekspanzijski i kompresijski rad u cilindru, p,v – dijagram. (2)</li> <li>4. Idealni plin: Zakoni idealnih plinova (Gay Lussacov zakon, Boyle i Mariotteov zakon), Termička jednadžba stanja idealnih plinova, Toplinski kapaciteti, Računanje unutrašnje energije i entalpije. (2)</li> <li>5. Mješavine idealnih plinova, Daltonov zakon, Maseni udio, Molni (volumenski) udio, Preračunavanje jednih udjela u druge, Individualna plinska konstanta mješavine, Toplinski kapacitet mješavine, Unutrašnja energija i entalpija. (2)</li> <li>6. Promjene stanja idealnih plinova: Izohora, Izobara, Izoterma, Izentropa (Ravnotežna adijabata), Opće politrope. (4)</li> <li>7. Kružni procesi: Carnotov proces, Jouleov proces, Dieselov proces, Ottov proces, Sabatheov proces, Stirlingov proces, Ericssonov proces. (2)</li> </ol> <p>1. kolokvij</p>		

	<p>8. Drugi glavni stavak termodinamike: Povratni i nepovratni procesi, Termički stupanj djelovanja, Carnotov princip, Matematička formulacija drugog glavnog stavka termodinamike. (4)</p> <p>9. Entropija, Promjena entropije idealnih plinova, realnih plinova i nekompresibilnih tvari, Prikaz politropskih promjena stanja u T,s-dijagramu. (2)</p> <p>10. Maksimalan rad, Tehnički rad, Tehnička radna sposobnost (Eksergija). (4)</p> <p>11. Para: Isparavanje, Veličine stanja pare, Dijagrami stanja za sustav para/voda (p,v –; T,s –; h,s – dijagram). (4)</p> <p>2. kolokvij VJEŽBE (30): Rješavaju se računski primjeri čime se olakšava razumijevanje izloženog gradiva na predavanjima. Primjeri su tako odabrani da se njima proširuje izložena teorija ili se ilustrira primjena teorije na stvarne probleme.</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisutnost na nastavi i vježbama > 70 %.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	2,5	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	2,0	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Prisustvovanje nastavi – 10% Pismeni ispit – 50% Usmeni ispit – 40%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	F. Bošnjaković, Nauka o toplini I, Tehnička knjiga, Zagreb, 1978.			32	
	A. Galović, Termodinamika I, Zagreb, 2008.			11	
	I. Turk, Nauka o toplini I, Sveučilište u Zagrebu, 1975.			1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	B. Halasz, Zbirka zadataka iz nauke o toplini I, Sveučilište u Zagrebu, 1978. J. P. Holoman, Thermodynamics, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1980.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati i objasniti termodinamičke veličine ovisne o stanju i veličine ovisne o procesu.	1. kolokvij i usmeni ispit
2	Primijeniti zakonitosti termodinamike na kvantitativnu analizu procesa.	1. kolokvij i usmeni ispit
3	Izračunati energijsku učinkovitost toplotehničkog procesa.	2. kolokvij i usmeni ispit
4	Objasniti kružni proces.	2. kolokvij i usmeni ispit
5	Kvantitativno analizirati promjenu faze tvari.	2. kolokvij i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>TEHNIČKA MEHANIKA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usvojiti znanja iz osnovnih zakonitosti statike, dinamike i nauke o čvrstoći koja su nužno potrebna za nastavak studija iz većine kolegija Zavoda za mehaničku metalurgiju.</li> <li>2. Steći sposobnost rješavanja problema iz područja statike, dinamike i nauke o čvrstoći.</li> <li>3. Razvijanje jednostavnog i logičnog načina mišljenja u studenata pri analizi nekog tehničkog problema.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušan predmet Matematika 1		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koristiti norme u tehničkoj struci.</li> <li>2. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>3. Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti te definirati osnovne pojmove u mehanici: prostor, vrijeme, masa i dr.</li> <li>2. Analizirati djelovanje sila u konstrukcijama ili strojevima.</li> <li>3. Analizirati gibanje tijela koristeći zakonitosti kinematike.</li> <li>4. Primijeniti zakone dinamike u inženjerskim proračunima.</li> <li>5. Analizirati stanje naprezanja i deformacije.</li> <li>6. Razlikovati vrste i načine opterećenja.</li> <li>7. Odrediti dopuštena naprezanja.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30) I VJEŽBE (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zadatak i podjela mehanike, Newtonovi zakoni (2).</li> <li>2. Statika krutog tijela: Definicije osnovnih pojmova, Aksiomi statike, Opća pravila, Konkurentni sustav sila, Komplanarni sustav sila (4).</li> <li>3. Uvjeti ravnoteže, Vrste i reakcije veza, Izolacija mehaničkog sustava (4).</li> <li>4. Nosači: Grede, Rešetkasti nosači (8).</li> <li>5. 1.kolokvij: obuhvaća cjeline 1-4</li> <li>6. Trenje: Trenje klizanja, Trenje kotrljanja (3).</li> <li>7. Geometrijske karakteristike ravnih presjeka: Težište, Momenti tromosti, Momenti otpora (3).</li> <li>8. Kinematika: Osnove gibanja čestice i krutog tijela (4).</li> <li>9. Dinamika: Osnove dinamike čestice i krutog tijela (4).</li> <li>10. 2.kolokvij: obuhvaća cjeline 6-9</li> </ol>		

	<p>11. Čvrstoća materijala: Zadaci i metode (2).  12. Naprezanja, Mohrova kružnica naprezanja (4).  13. Deformacije, Međusobna ovisnost naprezanja i deformacije, Ciklička naprezanja, Zamor materijala, Dinamička izdržljivost, Smithov dijagram (4).  14. Naprezanja u štapovima i gredama: Rastezanje i sabijanje, Smicanje ili odrez (4).  15. Savojsna naprezanja u ravnim gredama (4).  16. Torzijska naprezanja u štapovima kružnog presjeka i cijevima (2).  17. Složena naprezanja i ekvivalentno naprezanje: Savijanje i osno opterećenje, Savijanje i uvijanje, Osno opterećenje i torzija (4).  18. Teorije čvrstoće: Teorija najvećeg normalnog naprezanja, Teorija najveće duljinske deformacije, Teorija najvećega posmičnoga naprezanja, Teorija najveće distorzijske energije (4).  19. 3.kolokvij: obuhvaća cjeline 11-18</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70% Preduvjeti za polaganje predmeta: -				
2.9. Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	2,5	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	1	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Zadaca – 10% Vježbe –10% Prisustvovanje nastavi – 10% Pismeni ispit – 50% Usmeni ispit – 20%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	O. Muftić, Mehanika i statika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.	1		-	
	S. Jecić, Mehanika II Kinematika i dinamika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.	1		-	
	I. Alfirević, Nauka o čvrstoći I, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.	1		-	
	Z. Kulenović, Tehnička mehanika I, Pomorski fakultet u Splitu, Split, 2013.	-		<a href="http://www.pfst.unist.hr/uploads/TM%20I%20%20-%20skripta%20BS.pdf">http://www.pfst.unist.hr/uploads/TM%20I%20%20-%20skripta%20BS.pdf</a>	

2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	F. Matejiček, D. Semenski, Z. Vnučec, Uvod u statiku sa zbirkom zadataka, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2005. Razne knjige i zbirke zadataka iz područja statike, kinematike, dinamike i nauke o čvrstoći.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	<p>Unutarnji: Studentska anketa ulazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija.</p> <p>Vanjski: Ankete na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.</p>		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti te definirati osnovne pojmove u mehanici: prostor, vrijeme, masa i dr.	1. kolokvij, usmeni ispit
2	Analizirati djelovanje sila u konstrukcijama ili strojevima.	1. kolokvij, usmeni ispit
3	Analizirati gibanje tijela koristeći zakonitosti kinematike.	1. kolokvij, usmeni ispit
4	Primijeniti zakone dinamike u inženjerskim proračunima.	1. kolokvij, usmeni ispit
5	Analizirati stanje naprezanja i deformacije.	2. kolokvij, usmeni ispit
6	Razlikovati vrste i načine opterećenja.	2. kolokvij, usmeni ispit
7	Odrediti dopuštena naprezanja.	2. kolokvij, usmeni ispit



1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Robert Pezer Doc.dr.sc. Ivan Iveć	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>PRIMJENA RAČUNALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+24+0+6
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2., 10 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	1) Upoznavanje studenata sa širokim spektrom mogućnosti proračunskih tablica u komercijalnim i sustavima zasnovanih na otvorenom kodu. 2) Osposobiti studente za izradu jednostavnijih računalnih programa. 3) Steći osnove iz programiranja u okviru tabličnog kalkulatora i C programskog jezika.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1) Primijeniti stečena informatička znanja u inženjerskoj praksi. 2) Izraditi jednostavnije računalne aplikacije te ih uz postojeće primijeniti u metalurškim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	1) Unijeti podatke, dizajnirati tablicu te obaviti osnovne manipulacije s podacima: sortiranje po odabranom ključu, filtriranje po odabranom kriteriju i sumarno prikazivanje. 2) Obaviti učinkovitu pretragu niza podataka u više sortiranih i nesortiranih tablica. 3) Obaviti obradu i grafički prikazati skup podataka dobiven mjerenjem u laboratoriju u tabličnom kalkulatoru. 4) Napisati računalni program ispravnim korištenjem elemenata strukture i sintakse programskog jezika ili tabličnog kalkulatora. 5) Izraditi računalni program koji uključuje proizvoljan broj ponavljanja, strukture grananja te rad sa stringovima i nizovima brojeva prema primjeru inženjerske numeričke analize.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	1) Osnove programiranja: postupak izrade programa; algoritamska struktura kompjutorskih programa; tipovi podataka; složena naredba, kontrole toka; definiranje prototipa funkcije; razvoj jednostavnih algoritama. (4) 2) Izrazi i sintaksa C jezika: aritmetički, logički i relacijski izrazi; pravila prioriteta i asocijativnosti; operatori; automatska i eksplicitna pretvorba tipova; typedef. (4) 3) Proste i strukturalne naredbe C jezika: naredbe bezuvjetnog skoka; tipovi petlji i beskonačne petlje. (4) 4) Nizovi: jednodimenzionalni nizovi; inicijalizacija nizova; višedimenzionalni nizovi; prijenos nizova u funkcije. (4) 5) Rad s pokazivačima: tip pokazivača; operacije s pokazivačima; prijenos varijable u funkciju. Rad s datotekama. (4) 6) Nizovi znakova - string: standardne funkcije za rad sa stringovima; ulazno izlazne operacije sa stringovima; konverzije stringa; nizovi stringova. Čitanje, upis i obrada podataka iz datoteka. (4) 7) Uvod u tablični kalkulator - struktura dokumenta, rad s tipovima podataka, mogućnosti aplikacije na elementarnoj razini - općenito rad s tablicama i veza s bazama podataka. (4) 8) Rad s ćelijama i rasponima. Unos podataka i obrada teksta u ćelijama. Matematički operatori. Unos formula u ćelije. (4)		

	<p>9) Grafičko prikazivanje podataka. (4)  10) Upotrebe funkcija i formula u tabličnom kalkulatoru. (4)  11) Primjer pretraživanja sortiranih i nesortiranih podataka pomoću bibliotečnih funkcija. (4)  12) Osnove programiranja za aplikaciju. Korisničke funkcije, komunikacija i transport informacija. Primjer iz inženjerske prakse s grafičkim prikazom. (4)  13) Primjena elementarnih alata za numeričko optimiranje fizičkih problema važnih za inženjerstvo. (4)  14) Inženjerska numerička analiza: interpolacija, rješavanje sustava jednažbi, statistička analiza, numerička integracija. (4)  15) Osnove modeliranja i integracija alata dostupnih u aplikaciji. Priprema za projektni zadatak. (4)</p>					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70%					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit		Projekt	2
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Projekti: 60% Prisustvovanje nastavi: 10% Usmeni ispit: 30%					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	M. Jurak, Programski jezik C, 2003.			<a href="https://web.math.pmf.unizg.hr/~singer/Prog_Add/c.pdf">https://web.math.pmf.unizg.hr/~singer/Prog_Add/c.pdf</a>		
	Excel 2010 Introduction: Part I and II			<a href="http://www.stat.ualberta.ca/statslabs/stat235/files/excel-2010-introduction.pdf">http://www.stat.ualberta.ca/statslabs/stat235/files/excel-2010-introduction.pdf</a> <a href="https://books.google.hr/books?id=rFpC55CmUT8C&amp;pg=PA4&amp;lpg=PA4&amp;dq=Excel+2010+Introduction:+Part+II&amp;source=bl&amp;ots=YdbZMdmyfN&amp;sig=LY5yYUHSWTsHK6gpGY9kFgC4P-4&amp;hl=hr&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjR4f796PfNAhVBsRQKHTfBAIYQ6AEIMjAD#v=onepage&amp;q=Excel%202010%20Introduction%3A%20Part%20II&amp;f=false">https://books.google.hr/books?id=rFpC55CmUT8C&amp;pg=PA4&amp;lpg=PA4&amp;dq=Excel+2010+Introduction:+Part+II&amp;source=bl&amp;ots=YdbZMdmyfN&amp;sig=LY5yYUHSWTsHK6gpGY9kFgC4P-4&amp;hl=hr&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwjR4f796PfNAhVBsRQKHTfBAIYQ6AEIMjAD#v=onepage&amp;q=Excel%202010%20Introduction%3A%20Part%20II&amp;f=false</a>		
	Damir Vučina: Primjena računala u inženjerskoj analizi, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2007.	1				

2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	-		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa putem LMS sustava ulazna i izlazna. Forum za raspravu kolegija (u okviru LMS sustava). Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Unijeti podatke, dizajnirati tablicu te obaviti osnovne manipulacije s podacima: sortiranje po odabranom ključu, filtriranje po odabranom kriteriju i sumarno prikazivanje.	2. projektni zadatak i usmeni ispit
2	Obaviti učinkovitu pretragu niza podataka u više sortiranih i nesortiranih tablica.	1. i 2. projektni zadatak i usmeni ispit
3	Obaviti obradu i grafički prikazati skup podataka dobiven mjerenjem u laboratoriju u tabličnom kalkulatoru.	2. projektni zadatak i usmeni ispit
4	Napisati računalni program ispravnim korištenjem elemenata strukture i sintakse programskog jezika ili tabličnog kalkulatora.	1. i 2. projektni zadatak i usmeni ispit
5	Izraditi računalni program koji uključuje proizvoljan broj ponavljanja, strukture grananja te rad sa stringovima i nizovima brojeva prema primjeru inženjerske numeričke analize.	1. projektni zadatak i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>ORGANSKA KEMIJA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studenata s osnovama organske kemije. Usvojiti znanja o strukturi, nomenklaturi, sintezi i svojstvima organskih spojeva. Ovladati mehanizmima organskih reakcija. Približiti studentima primjenu organske kemije u industriji i osposobiti ih za rješavanje inženjerskih problema sa stajališta zaštite okoliša.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušana predavanja iz kolegija: Opća kemija i Anorganska kemija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize. Opisati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Klasificirati organske spojeve. Koristiti osnovnu terminologiju - nomenklaturu organskih spojeva. Definirati izomeriju organskih molekula. Poznavati reakcije sinteze, karakteristike i značaj različitih grupa organskih spojeva. Opisati mehanizme osnovnih tipova organskih reakcija. Izabrati i primijeniti tehnike karakterizacije organskih spojeva. Planirati jednostavne reakcije sinteza. Primijeniti stečena znanja na rješavanje inženjerskih problema, vodeći računa o utjecaju na ljudsko zdravlje i okoliš.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<b>PREDAVANJA (30):</b> Uvod u organsku kemiju. Ugljikovi spojevi i veze. (2) Nomenklatura i reakcije organskih spojeva. Kiseline. Baze. (2) Alkani - struktura, svojstva, reakcije sinteze. (2) Alkini, alkeni - nomenklatura, struktura, reakcije sinteze i svojstva. (2) Stereokemija: konformacije spojeva, optička aktivnost i kiralnost, konstitucijski izomeri i stereoizomeri. (2) 1. kolokvij za kontinuirano praćenje. Reakcije nukleofilne supstitucije. (2) Reakcije eliminacije. (2) Spojevi s funkcionalnim skupinama; struktura, nomenklatura, sinteza i svojstva. Alkoholi. Aromatski spojevi. Fenoli. (2) Aril-halogenidi, eteri i epoksidi. (2)		

	2. kolokvij za kontinuirano praćenje. Aldehidi i ketoni. (2) Karboksilne kiseline. Funkcionalni derivati. Organosumporni spojevi. (2) Amini. Heterociklički spojevi. Sintetski i prirodni polimeri. (2) Reakcije organske sinteze zastupljene u određenim industrijskim granama, koje utječu na zagađenje okoliša. (2) Izvori zagađenja i primjena novih tehnologija i dostignuća u industriji. (2) Karakterizacija organskih spojeva. (2) 3. kolokvij za kontinuirano praćenje. VJEŽBE (30): Filtriranje. Ekstrakcija. Jednostavna destilacija. Sinteza 2-klor-2-metilpropana. Sinteza 1-brombutana. Sinteza soli masnih kiselina. Priprava benzojeve kiseline i benzil-alkohola. Dokazivanje funkcionalnih skupina.					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje predavanjima najmanje 70 %. Prisustvovanje laboratorijskim vježbama 100 % (mogućnost nadoknade termina 2 vježbe). Predani referati odrađenih laboratorijskih vježbi. Prisustvovanje auditornim vježbama najmanje 70 %.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	1	Projekt	
	Eksperimentalni rad	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Referati iz laboratorijskih vježbi, kontinuirano praćenje putem kolokvija, pismeni i usmeni ispit. Putem kolokvija moguće je oslobođenje od pismenog dijela ispita.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	S. H. Pine (prijevod teksta: I. Bregovec, V. Rapić), Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.			5		
	H. Vančik, Temelji organske kemije, TIVA-luHV, Varaždin, 2012.			1		
	V. Rapić, Nomenklatura organskih spojeva, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2004.			1		

2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	W. H. Brown, C. S. Foote, B. L. Iverson, E. V. Anslyn, Organic Chemistry, Brooks/Cole, USA, 2009
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Klasificirati organske spojeve.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Koristiti osnovnu terminologiju - nomenklatura organskih spojeva.	1., 2. i 3. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati izomeriju organskih molekula.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Objasniti reakcije sinteze, karakteristike i značaj različitih grupa organskih spojeva.	2. i 3. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Objasniti mehanizme osnovnih tipova organskih reakcija.	2. i 3. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
6	Odabrati i primijeniti tehnike karakterizacije organskih spojeva.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
7	Planirati jednostavne reakcije sinteze.	1., 2. 3. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
8	Primijeniti stečena znanja na rješavanje inženjerskih problema, vodeći računa o utjecaju na ljudsko zdravlje i okoliš.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>METALURGIJA ŽELJEZA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Upoznati studente s vrstama i postupcima proizvodnje željeza. Upoznavanje studenata s osnovnim profilom visoke peći, njenim punjenjem, procesima unutar visoke peći i osnovnim reakcijama. Upoznavanje studenata s tehnologijama proizvodnje željeza bez visoke peći. Uvesti studente u osnovne proračune za ocjenu metalurške vrijednosti rude, koksa i talitelja, materijalne i toplinske bilance visoke peći i elektropeći te izračunavanje stupnja direktne i indirektna redukcije u visokoj peći.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak. Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa. Objasniti te primijeniti tehnologije proizvodnje, obrade i prerade metala.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Objasniti osnovne reakcije unutar visoke peći. Izraditi bilancu komponenti u proizvodnji željeza. Objasniti procese direktne redukcije i procese redukcijskog taljenja. Analizirati ekološke aspekte ulaznih i izlaznih komponenti te postupke njihovog saniranja i obrade.</p>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p><b>PREDAVANJA (30):</b> Željezne rude - vrste, karakteristike, postupci oplemenjivanja – danas. (2); Metalurgija željeza. Podjela – vrste željeza i osnovni principi dobivanja. (2); Visoka peć. Profil visoke peći – opis osnovnih dijelova profila i funkcija. (2); Fizikalno-kemijske promjene u visokoj peći – tijek mješavine – redukcija. (3); Procesi u visokoj peći – željeza i troske. Visokopećni plin. (2); Redukcija željeza, silicija, mangana, fosfora. Naugljičenje željeza. (2); Sumpor u željezu. Raspodjela sumpora. Odsumporavanje. (2); I. KOLOKVIJ; Predgrijavanje zraka za visoku peć. Suvremeni uređaji za predgrijavanje zraka. (2); Plin u visokoj peći. Sastav i karakteristike. Pročišćavanje plina. (2); Zatvarači visoke peći. Vrste i karakteristike. Punjenje (zasipanje) visoke peći. (2); Kisik u visokoj peći. Upuhivanje ugljikovodika. Kombinirani rad. (2); Elektroreducijske peći za željezo. (2); Direktna redukcija željeza. Osnove i najznačajniji postupci. (2); Reducijsko taljenje. Osnove i najznačajniji postupci. (2); Plazma i upotreba plazma tehnologije u taljenju željeza. (1); II. KOLOKVIJ.</p> <p><b>SEMINAR (15):</b> Osnovni faktori za ocjenu metalurške vrijednosti rude (1). Osnovni faktori za procjenu metalurškog koksa, uloga koksa u proizvodnji željeza (1). Utjecaj sastava pepela koksa na kvalitetu koksa (1). Osnovni faktori za procjenu vapnenca (1). Bilančna jednačina ugljika, volumen i kalorična vrijednost visokopećnog plina (1). Analiza visokopećnog plina (1). Izračunavanje stupnja</p>		

	<p>direktne i indirektne redukcije u peći (1). Pokazatelji koji karakteriziraju razvoj direktne i indirektne redukcije u peći (1). I. KOLOKVIJ (1). Materijalna bilanca visoke peći (1). Toplinska bilanca i pokazatelji utjecaja topline na rad visoke peći (1). Rankin-Wright-ov dijagram, McCaffery-ev dijagram, kontrola sumpora po Oelsen-ovom dijagramu (1). Najznačajniji postupci direktne redukcije željeza (1). Najznačajniji postupci redukcijskog taljenja željeza (1). II. KOLOKVIJ (1)</p> <p>VJEŽBE (15): Sve su računski zadaci. Ocjena (vrednovanje) rude (1). Procjena metalurške vrijednosti koksa (2). Procjena metalurške vrijednosti vapnenca (1). Iskorištenje goriva u visokoj peći (1). Analiza visokopećnog plina (1). Izračunavanje stupnja direktne i indirektne redukcije u visokoj peći (3). Materijalna bilanca visoke peći (1). Toplinska bilanca visoke peći (1). Određivanje točke taljenja i viskoziteta troske, kontrola sumpora po Oelsen-ovom nomogramu (1). Proizvodnja željeza u elektropečima (3).</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7.	Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima (> 70 %), seminarima (> 70 %) i vježbama (> 70 %) te izrađen i predan računski program.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	3,5	Seminarski rad	1	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Polaganje predmeta: Putem kontinuiranog praćenja – student treba položiti četiri kolokvija. Studentu koji je zadovoljio na svim kolokvijima konačna ocjena uspjeha na predmetu određuje se kao prosječna ocjena kolokvija.</p> <p>Putem završnog ispita: pismeni Ispit za studente koji nisu položili ispit putem kontinuiranog praćenja ili nisu zadovoljni ostvarenim uspjehom iz ispita ostvarenim putem kontinuiranog praćenja ili se nisu odlučili na takav način polaganja ispita.</p> <p>Preduvjeti za polaganje predmeta: -</p>				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Z. Glavaš, N. Dolić, Metalurgija željeza, nastavni tekst predavanja postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Sisak, 2014.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view</a>	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	<p>S. Muhamedagić, Metalurgija gvožđa, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2006.  B. Koželj, Osnove proizvodnje gvožđa, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 1988.  B. Božić, Metalurgija gvožđa, BIGZ, Beogradski univerzitet, Beograd, 1973.  V. Grozdanić, A. Markotić, Metalurgija željeza i čelika, Zbirka riješenih zadataka, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2006.</p>				



	V. Trujić, Suvremeni proračuni u metalurgiji gvožđa, Institut za bakar Bor, Bor, 2007.
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta . Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovne reakcije unutar visoke peći.	1. kolokvij, pismeni ispit
2	Izraditi bilancu komponenti u proizvodnji željeza.	1. i 2. kolokvij, pismeni ispit
3	Objasniti procese direktne redukcije i procese redukcijskog taljenja.	2. kolokvij, pismeni ispit
4	Analizirati ekološke aspekte ulaznih i izlaznih komponenti te postupke njihovog saniranja i obrade.	1. i 2. kolokvij, pismeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Natalija Dolić	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>METALURGIJA NEŽELJEZNIH METALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1, 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usvajanje znanja o svojstvima aluminija, bakra i magnezija, sirovinama za njihovo dobivanje te mjestima primjene.</li> <li>2. Stjecanje i razumijevanje osnovnih teorijskih saznanja o procesima proizvodnje aluminija, bakra i magnezija.</li> <li>3. Upoznavanje studenata sa suvremenim tehnološkim procesima dobivanja aluminija, bakra i magnezija.</li> <li>4. Usvajanje znanja o najvažnijim legurama aluminija, bakra i magnezija i njihovim faznim dijagramima, svojstvima i mjestima primjene.</li> <li>5. Osposobljavanje studenata da kroz računске zadatke utvrde osnovne elemente tehnoloških proračuna u proizvodnji aluminija, bakra i magnezija.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</p> <p>Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak.</p> <p>Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa.</p> <p>Predvidjeti te riješiti probleme u metalurškoj proizvodnji.</p> <p>Opisati te objasniti suvremene tehnologije u metalurškoj praksi.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti osnovna svojstva aluminija, bakra i magnezija te njihovih legura, sirovine za njihovo dobivanje i mjesta primjene.</li> <li>2. Opisati osnovne postupke dobivanja glinice, aluminija, bakra i magnezija.</li> <li>3. Sažeti osnovne tehnološke parametre pri postupcima dobivanja glinice, aluminija, bakra i magnezija.</li> <li>4. Izračunati racionalni sastav koncentrata bakra, materijalnu i toplinsku bilancu prženja šarže i plamene rafinacije bakra.</li> <li>5. Prezentirati seminarski rad.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Upoznavanje s programom predmeta i terminima održavanja kolokvija. Osnovna podjela i svojstva obojenih metala. Dobivanje obojenih metala kroz povijest i njihova upotreba (1).</p> <p><b>Metalurgija aluminija i njegove legure</b></p> <p>Povijest i sadašnje stanje u metalurgiji aluminija. Aluminij i njegove legure: svojstva, sirovine za dobivanje, upotreba. Oksidi i hidroksidi aluminija. Aluminatne otopine (2).</p>		

	<p>Bayerov postupak za proizvodnju glinice. Ostali procesi dobivanja glinice (3).  Teorijske osnove dobivanja aluminija elektrolitičkom redukcijom glinice (Hall – Héroultov postupak). Karakteristike elektrolita. Pojave na elektrodama. Elektrolitička ćelija (4).  Ostali procesi ekstrakcije aluminija. Rafinacija aluminija. Obrada aluminija i njegovih legura. Prerada sekundarnog aluminija (2).  Legure aluminija. Dvokomponentne legure aluminija (Al – Mg, Al – Si, Al – Cu). Višekomponentne legure aluminija (2).  <b>KOLOKVIJ I</b></p> <p><b><i>Metalurgija bakra i njegove legure</i></b>  Povijest i sadašnje stanje u metalurgiji bakra. Bakar i njegove legure: svojstva, sirovine za dobivanje, upotreba. Flotacija (1).  Pirometalurški postupci dobivanja bakra, mehanička i metalurška priprema zasipa, taljenje, prženje, konvertiranje, rafinacija (4).  Autogeni procesi taljenja (3).  Hidrometalurški postupci dobivanja bakra (2).  Legure bakra (Cu - Zn, Cu - Sn, Cu – Be, Cu - Ni, Cu - Pb, Cu - Al, Cu – Si) (2).</p> <p><b><i>Metalurgija magnezija i njegove legure</i></b>  Povijest i sadašnje stanje u metalurgiji magnezija. Magnezij i njegove legure: svojstva, sirovine za dobivanje, upotreba (1).  Dobivanje magnezija: elektroliza magnezijevog klorida, toplinska redukcija magnezijevog oksida, karbotermijska redukcija, silikotermijska redukcija, aluminotermijska redukcija. Rafinacija magnezija. Prerada metalnog magnezija (2).  Legure magnezija (Mg - Mn, Mg - Al – Zn) (1).  <b>KOLOKVIJ II</b></p> <p><b>SEMINAR (15):</b>  Kako ispravno napisati seminarski rad i napraviti što kvalitetniju prezentaciju!? (1).  Dijagrami stanja osnovnih legura (4).  Izrada i prezentacije seminarskih radova (8).  <b>KOLOKVIJ I, II (2).</b></p> <p><b>VJEŽBE (15):</b>  Osnovni elementi tehnoloških proračuna kod proizvodnje glinice (Bayerov postupak) (2).  Proračun količine i sastava crvenog mulja u Bayerovom postupku (2).  Izračunavanje stupnja zasićenja aluminatne otopine (2).  Osnovni elementi tehnoloških proračuna pri elektrolizi aluminija (1).  Proračuni procesa prženja, taljenja, konvertiranja, plamene i elektrolitičke rafinacije (7).  Osnovni elementi tehnoloških proračuna pri elektrolizi magnezija (1).</p> <p>(računski zadaci)</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> seminarski rad	2.7. Komentari:

2.8. Obveze studenata	<b>Uvjeti za potpis:</b> redovito pohađanje nastave (> 70 %), uspješno i na vrijeme napisan i isprezentiran seminarski rad (ppt).					
2.9. Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit	2	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji		Seminarski rad	1	(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	2	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p><b>Kontinuirano praćenje i vrednovanje rada studenta:</b>  Ispit se može položiti kroz dva kolokvija (pismeno + usmeno). U slučaju da nije položen jedan od dva kolokvija, student ima pravo polaganja nepoloženog kolokvija još samo jednom. Oba pozitivno ocjenjena kolokvija oslobađaju studenta od polaganja cjelovitog ispita. Na svakom kolokviju student može postići maksimalno 10 bodova po pitanju, a broj pitanja je 5. Za zadovoljavajući uspjeh na svakom kolokviju student mora skupiti više od 30 % bodova po svakom pitanju. Ako student nije položio ispit putem kolokvija pristupa polaganju završnog ispita (pismeno + usmeno).</p> <p><i>Kontinuirano praćenje rada studenata:</i>  Kolokviji (I + II), pismeno + usmeno: 4 ECTS  Seminarski rad: 1 ECTS</p>					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>			
	N. Dolić, Metalurgija aluminija, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Sisak, 2015.		<a href="http://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-diplomskog-studija/metalurgija-aluminija/view">http://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-diplomskog-studija/metalurgija-aluminija/view</a>			
	Z. Lenhard, Metalurgija obojenih metala I, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Sisak, 2008.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/metalurgija-obojenih-metala-i/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/metalurgija-obojenih-metala-i/view</a>			
	Z. Lenhard, Metalurgija obojenih metala II, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Sisak, 2008.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/metalurgija-obojenih-metala-ii/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/metalurgija-obojenih-metala-ii/view</a>			
1.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	<p>A. Vignes, Extractive Metallurgy 1, Basic Thermodynamics and Kinetics, ISTE Ltd UK and John Wiley &amp; Sons, Inc. SAD, 2011.  R. Ž. Vračar, Teorija i praksa dobivanja obojenih metala, Savez inženjera metalurgije Srbije, Beograd, 2010.  N. Štrbac, Ž. Živković, I. Mihajlović, Zbirka zadataka iz metalurgije obojenih metala, Univerzitet u Beogradu Tehnički fakultet u Boru, Bor, 2004.  R. Ž. Vračar, Ž. D. Živković, Ekstraktivna metalurgija aluminija, Naučna knjiga, Beograd, 1993.  Ž. Živković, Ekstraktivna metalurgija magnezija, Univerzitet u Beogradu Tehnički fakultet u Boru, Bor, 1993.  Handbook of Extractive Metallurgy, Volume II: Primary Metals, Secondary Metals, Light Metals, ur. F. Habashi, WILEY-VCH, Weinheim – Chichester - New York - Toronto - Brisbane - Singapore, Germany, 1997.  C. B. Gill, Nonferrous Extractive Metallurgy, Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1988.</p>					
1.13. Načini praćenja kvalitete koji	Putem ispitivanja završenih studenata.					

osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.
---	--

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovna svojstva aluminijske, bakrene i magnezijске legure, sirovine za njihovo dobivanje i mjesta primjene.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, seminarski rad
2	Opisati osnovne postupke dobivanja glinice, aluminijske, bakrene i magnezijске.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, seminarski rad
3	Sažeti osnovne tehnološke parametre pri postupcima dobivanja glinice, aluminijske, bakrene i magnezijске.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Izračunati racionalni sastav koncentrata bakra, materijalnu i toplinsku bilancu prženja šarže i plamene rafinacije bakra.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni ispit, auditorne vježbe
5	Prezentirati seminarski rad.	Seminarski rad

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Mirko Gojić Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	1.1. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE TOPLINSKE OBRAD E I ZAVARIVANJA</b>	1.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici		1.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.4. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status predmeta	obvezni	1.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Prikazivanje osnovnih postupaka toplinske obrade Prikazivanje osnovnih postupaka zavarivanja metalnih materijala s naglaskom na metalurški pristup. Planiranje odgovarajućeg postupka zavarivanja ovisno o konkretnom slučaju uporabe.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak. Identificirati svojstva materijala i tehnološke procesne parametre te ih prilagoditi u cilju postizanja željene kvalitete proizvoda.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Prepoznati pojedini postupak toplinske obrade i zavarivanja. Nabrojiti osnovne karakteristike postrojenja za toplinsku obradu. Opisati pojedini postupak zavarivanja materijala. Izraziti metalurške pojave tijekom zavarivanja. Identificirati potencijalne opasnosti i sredstva zaštite na radu tijekom zavarivanja i toplinske obrade čelika.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tema: Uvod i podjela postupaka toplinske obrade (2 sata).</li> <li>2. tema: Osnove toplinskih postupaka obrade (postupci žarenja, kaljenje i popuštanje, starenje itd.) (4 sata).</li> <li>3. tema: Osnove kemijsko-toplinskih postupaka (4 sata).</li> <li>4. tema: Osnove specijalnih postupaka toplinske obrade (2 sata).</li> <li>5. tema: Osnovni principi toplinske obrade čelika i lijevanih željeza (2 sata).</li> <li>6. tema: Osnovni principi toplinske obrade obojenih metala (2 sata).</li> <li>7. tema: Uvod u zavarivanje: definicije, vrste spojeva, povijesni pregled razvoja postupaka zavarivanja (2 sata).</li> <li>8. tema: Osnovne karakteristike najvažnijih postupaka zavarivanja taljenjem (REL, TIG, MIG/MAG, plinsko) (4 sata).</li> <li>9. tema: Općenito o metalurgiji zavarivanja. Plinovi u zavarenom spoju (4 sata).</li> <li>10. tema: Zavarivanje čelika, Reparativno zavarivanje (2 sata).</li> <li>11. tema: Osnove sigurnosti i zaštite na radu (2 sata).</li> </ol> <p>SEMINAR (15):</p> <p>Izbor teme i izrada seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (10 sati). Priprema prezentacije i prezentacija</p>		

	seminarskog rada (5 sati).				
	LABORATORIJSKE VJEŽBE (15): Priprema zavarenog spoja (4 sata). Prikaz pripreme i provođenja pojedinih postupaka zavarivanja (REL, TIG, MIG/MAG postupci) (7 sati). Žarenje, kaljenje i popuštanje (4 sata).				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja i vježbama te su obvezni izraditi seminarski rad u pisanom obliku i usmeno ga prezentirati.				
2.9. Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	3,0	Seminarski rad	1,5	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	- ocjena aktivnosti studenata na nastavi, - ocjena pismenih kolokvija (dva kolokvija) putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni), - ocjena seminarskog rada.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	M. Novosel i dr., Posebni čelici, Strojarski fakultet Slavonski Brod, Slavonski Brod, 1998.			9	
	M. Gojić, Tehnike spajanja i razdvajanja materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2003.			10	
	J. Pirš, Toplinska obrada metala, Tehnički fakultet, Rijeka, 1992.			3	
	ASM Handbook.pdf				Elektronski oblik
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	C.R. Brooks, Principles of the Heat Treatment of Plain Carbon and Low Alloy Steels, ASM International, Materials Park, 1996. Z. Lukačević, Zavarivanje, Strojarski fakultet Slavonski Brod, Slavonski Brod, 1998. Grupa autora, Inženjerski priručnik 4, prvi svezak: Materijali, Školska knjiga, Zagreb, 1998. B. Anzulović, Zavarivanje i srodni postupci, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 1990.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ulazna i izlazna studentska anketa. Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Prepoznati pojedini postupak toplinske obrade i zavarivanja.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Nabrojiti osnovne karakteristike postrojenja za toplinsku obradu.	1. kolokvij, seminarski rad, Laboratorijske vježbe, Pismeni i usmeni ispit
3	Objasniti pojedini postupak zavarivanja materijala.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Izraziti metalurške pojave tijekom zavarivanja.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Identificirati potencijalne opasnosti i sredstva zaštite na radu tijekom zavarivanja i toplinske obrade čelika.	Laboratorijske vježbe



1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Anita Štrkalj	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>TEHNIKE KEMIJSKE ANALIZE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.6. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata s osnovama kemijske analize. Uvođenje studenata u širok spektar suvremenih analitičkih metoda. Stjecanje vještina za dobivanje kvalitetnih analitičkih podataka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Položena Opća kemija. Položena Anorganska kemija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize. Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti osnovne pojmove u kemijskoj analizi sastava materijala. Pripremiti uzorak za analizu. Usporediti metode analize. Izabrati odgovarajuću analitičku metodu za analizu materijala. Interpretirati dobivene rezultate.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p><b>PREDAVANJA (30):</b>            Kemijska analiza. Podjela analitičkih metoda. Analitički sustav. (2) Pogreške analitičkog sustava. (2) Uzorak. Uzorkovanje čvrstog uzorka. (2) Uzorkovanje tekućina. Uzorkovanje plinova. (2) Priprema analitičkog uzorka. Otapanje. (2) Taloženje. (2) Separacija i izolacija analaita. (2) Gravimetrija. Titrimetrija. (2) Pregled fizikalno- kemijskih metoda analize. (2) Optičke metode. (2) Elektrokemijske metode. (2) Termometrijske metode. (2) Radioaktivne metode. Ostale metode. (2) Instrumenti na Metalurškom fakultetu. (2) Posjet ustanovi s opremljenim analitičkim laboratorijem. (2)</p> <p><b>VJEŽBE (30):</b>            Dokazivanje kationa. (2) Dokazivanje aniona. (2) Dokazivanje legura. (2) Kvantitativna kemijska analiza: Gravimetrija. (6) Neutralizacijske titracije. (6) Taložne titracije. (6) Kompleksometrijske titracije. (6)</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima min. 70 %, laboratorijske vježbe obavljene 100 %, predani svi referati.		

2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	2	Projekt	
	Ekperimentalni rad	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Putem kontinuiranog praćenja – student treba položiti 2 kolokvija. Putem završnog ispita: pismeni ispit za studente koji nisu položili ispit putem kontinuiranog praćenja ili nisu zadovoljni ostvarenim uspjehom iz ispita ostvarenim putem kontinuiranog praćenja ili se nisu odlučili na takav način polaganja ispita.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	A. Štrkalj, Tehnike kemijske analize, Metalurški fakultet Sisak, 2014. nastavni tekst predavanja postavljen na internet stranicu Metalurškog fakulteta				<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pred-diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/copy_of_tehnike-kemijske-analize-predavanja/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pred-diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/copy_of_tehnike-kemijske-analize-predavanja/view</a>	
	A. Štrkalj, Tehnike kemijske analize, Metalurški fakultet Sisak, 2011. nastavni tekst vježbi postavljen na internet stranicu Metalurškog fakulteta				<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pred-diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/vjezbe-iz-tehnika-kemijske-analize/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/pred-diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/vjezbe-iz-tehnika-kemijske-analize/view</a>	
	D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999.		1			
	M. Kaštelan-Macan, Kemijska analiza u sustavu kvalitete, Školska knjiga, Zagreb, 2003.		1			
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Z. Šoljić, Računanje u analitičkoj kemiji, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Zagreb, Zagreb, 1998.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Analiza na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovne pojmove u kemijskoj analizi sastava materijala.	kolokvij, pismeni ispit
2	Pripremiti uzorak za analizu.	kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni ispit
3	Usporediti metode analize.	kolokvij, pismeni ispit
4	Izabrati odgovarajuću analitičku metodu za analizu materijala.	kolokvij, pismeni ispit
5	Interpretirati dobivene rezultate.	kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Stoja Rešković	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE TEORIJE OBLIKOVANJA DEFORMIRANJEM</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	Tin Brlić, mag.ing.met.	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	1. Upoznavanje studenata sa fizikalno-kemijskom teorijom deformacije 2. Upoznavanje studenata sa mehaničko-matematičkom teorijom deformacije 3. Upoznavanje studenata sa znanstvenim načelima deformacije 4. Stečena znanja primijeniti na postupcima oblikovanja deformiranjem		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. 2. Objasniti te primijeniti tehnologije proizvodnje, obrade i prerade metala. 3. Opisati te objasniti suvremene tehnologije u metalurškoj praksi.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	1. Objasniti teorijske osnove oblikovanja deformiranjem. 2. Izračunati naprezanja i deformacije kod oblikovanja deformiranjem. 3. Napraviti dijagrame ovisnosti naprezanja i deformacije o procesnim parametrima. 4. Analizirati utjecajne parametre na procese oblikovanja deformiranjem. 5. Predvidjeti ponašanje različitih metala pri deformaciji. 6. Ispitati deformacijski otpor metalnih materijala. 7. Izračunati analizirati procesne parametre kod različitih procesa deformacije. 8. Interpretirati parametre deformacije kod različitih procesa deformacije. 9. Primijeniti teorijska znanja za rješavanje inženjerskih problema u praksi. 10. Postaviti hipotezu utjecaja pojedinih faktora procesne deformacije, osmisлити i provesti eksperiment, analizirati i prezentirati rezultate.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (30) I VJEŽBE (30): - Uvod 2 - Svojstva metala i legura koji se oblikuju deformiranjem 4 - Plastčnost i deformabilnost 2 - Pokazatelji plastičnosti (analogni, jednostavni, složeni i univerzalni) 2 - Mogućnost povećanja plastičnosti 1 - Utjecaj pojedinih elemenata na plastična svojstva 1		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vježba 1: ispitivanje plastičnosti različitih metala i legura 6</li> <li>- I KOLOKVIJ</li> <li>- Utjecajni faktori na plastično tečenje metala 2</li> <li>- Utjecaj kemijskog sastava i strukture 2</li> <li>- Utjecaj temperature na plastično tečenje 2</li> <li>- Vježba 2: određivanje deformacijskog otpora 6</li> <li>- Utjecaj brzine deformacije na plastičnost čelika 1</li> <li>- Vježba 3: određivanje utjecaja brzine deformacije na deformacijski otpor 6</li> <li>- Utjecaj oblika i dimenzija deformiranog tijela 1</li> <li>- Osnovni zakoni kod plastičnog tečenja materijala 1</li> <li>- Naprezanja i napregnuto stanje 1</li> <li>- Hladna plastična deformacija 2</li> <li>- Vježba 4: očvršćivanje metala kod hladne deformacije 6</li> <li>- Topla plastična deformacija 2</li> <li>- II KOLOKVIJ</li> <li>- Trenje i teorijske osnove trenja kod oblikovanja deformiranjem. 2</li> <li>- Metode ispitivanje plastičnosti 2</li> <li>- Vježba 5: Utjecaj trenja na procese deformacije 6</li> <li>- III KOLOKVIJ</li> </ul>					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje na nastavi 70%, samostalna izrada svih laboratorijskih vježbi i izrada i predaja referata iz područja kolokvija prije pisanja kolokvija ili polaganja pismenog ispita.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit	0,3	Projekt	0,4
	Eksperimentalni rad	0,5	Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji	2,0	Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	0,8	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom nastave vrednuje se nazočnost i aktivnost studenata na nastavi. Ocjena učešća studenta na projektima i njegov rad na pojedinom projektu. Ocjena pismenih kolokvija putem kontinuiranog praćenja (ili završnog pismenog ispita) i usmenog ispita. Ocjena seminarskog rada.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>			
	S. Rešković, Teorija oblikovanja deformiranjem, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, recenzirana predavanja, Sisak, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view</a>			

	I. Mamuzić, Teorija plastične deformacije metala, Metalurški fakultet, Sisak, 2000.	5	
	M. Čaušević, Teorija plastične prerade, Svjetlost, Sarajevo, 1979	3	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	B. Grizelj, Oblikovanje metala deformiranjem, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu. Stručni časopisi i članci s ovog područja.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ankete na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti teorijske osnove oblikovanja deformiranjem.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Izračunati naprezanja i deformacije kod oblikovanja deformiranjem.	1. kolokvij, samostalni zadatak, pismeni i usmeni ispit
3	Napraviti dijagrame ovisnosti naprezanja i deformacije o procesnim parametrima.	laboratorijske vježbe, projektni zadatak, usmeni ispit
4	Analizirati utjecajne parametre na procese oblikovanja deformiranjem.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Predvidjeti ponašanje različitih metala pri deformaciji.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit
6	Ispitati deformacijski otpor metalnih materijala.	laboratorijske vježbe, samostalni zadatak
7	Izračunati i analizirati procesne parametre kod različitih procesa deformacije.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
8	Interpretirati parametre deformacije kod različitih procesa deformacije.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
9	Primijeniti teorijska znanja za rješavanje inženjerskih problema u praksi.	samostalni zadatak
10	Postaviti hipotezu utjecaja pojedinih faktora procesne deformacije, osmisliti i provesti eksperiment, analizirati i prezentirati rezultate.	laboratorijske vježbe, samostalni zadatak, 3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv predmeta	<b>ELEMENTI STROJEVA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznati studente s pojedinim dijelovima strojeva.</li> <li>2. Upoznati studente s nazivima, podjelom, osobitostima i materijalima iz kojih se izrađuju i primjenjuju pojedini dijelovi strojeva.</li> <li>3. Usvojiti znanja o određivanju oblika, veličine i materijala pojedinog elementa.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušan predmet Tehničko crtanje i računalna grafika		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina.</li> <li>2. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>3. Koristiti norme u tehničkoj struci.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisati te analizirati funkcionalnost pojedinih elemenata strojeva.</li> <li>2. Izračunati dimenzije elemenata strojeva.</li> <li>3. Analizirati te provjeravati stanja naprezanja u dijelovima konstrukcija ili strojeva.</li> <li>4. Izabrati odgovarajući materijal za izradu dijelova strojeva ili konstrukcija.</li> <li>5. Prilagoditi oblik spojeva ili dijelova u fazi projektiranja.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30) I VJEŽBE (15):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zavareni spojevi: Postupci, Zavarivost materijala, Vrste zavara i spojeva, Proračun čvrstoće zavarenih spojeva (6).</li> <li>2. Vijci i vijčani spojevi: Vrste navoja, vrste vijaka i matica, Osiguranja protiv rastavljanja spoja, Sile i deformacije zbog preopterećenja, Proračun statičke i dinamičke čvrstoće, Vijčani pogoni (6).</li> <li>3. 1.kolokvij: obuhvaća cjeline 1 i 2.</li> <li>4. Veze sa zaticima i svornjacima, Veze s klinovima i perima, Spoj poprečnim klinom (3).</li> <li>5. Opruge: Karakteristike i uporaba, Fleksijske opruge, Torzijske opruge, Prstenaste tlačno-vlačne opruge, Opruge od gume (3).</li> <li>6. Osovine i vratila: Konstrukcija, Dimenzioniranje (3).</li> <li>7. Ležaji: Klizni ležaji, Valjni ležaji, Trenje, Podmazivanje i maziva (6).</li> <li>8. 2.kolokvij: obuhvaća cjeline od 4 do 7.</li> <li>9. Spojke: Neelastične spojke, Elastične spojke, Tarne spojke, Posebne spojke (3).</li> <li>10. Tarni prijenos, Remenski prijenos, Lančani prijenos (6).</li> <li>11. Zupčani prijenos: Zakon ozubljenja, Prijenosni omjer i omjer broja zuba, Evolventno ozubljenje, Podmazivanje i hlađenje,</li> </ol>		

	Materijali i toplinska obrada, Proračun nosivosti čelnika (6). 12.Elementi za protok tekućina: Cijevi, Cijevne armature, Ekspanzijski kompenzatori, Zaporni, sigurnosni i regulacijski ventili (3). 13.Programski zadatak: program izrade proračuna jednog strojnog dijela iz cjelina od 9-12					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Uvjet za potpis: - prisustvovanje na nastavi > 70% - predan programski zadatak Preduvjeti za polaganje predmeta: - položen predmet Tehničko crtanje i računalna grafika					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,3	Pismeni ispit	0,3	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		Programski zadatak	0,6
	Kolokviji	1,2	Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	0,6	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Vježbe – 20% Prisustvovanje nastavi – 10% Pismeni ispit – 40% Usmeni ispit – 30%					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>				<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	L. Lazić, Elementi strojeva, Sveučilišni udžbenik, Sisak, 2001.				13	-
	K. H. Decker, Elementi strojeva, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.				3	-
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	J. E. Shigley, C. R. Mischke, Mechanical Engineering Design, Mc Graw Hill Book Co., Singapore, 1980.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Unutarnji: Studentska anketa ulazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Vanjski: Ankete na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Opisati te analizirati funkcionalnost pojedinih elemenata strojeva.	Kolokviji, usmeni ispit
2	Izračunati dimenzije elemenata strojeva.	Kolokviji
3	Analizirati te provjeravati stanja naprežanja u dijelovima konstrukcija ili strojeva.	Kolokviji, programski zadatak
4	Izabrati odgovarajući materijal za izradu dijelova strojeva ili konstrukcija.	Kolokviji, programski zadatak
5	Prilagoditi oblik spojeva ili dijelova u fazi projektiranja.	Programski zadatak



1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>OBLIKOVANJE POMOĆU RAČUNALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	15+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	45
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	1. Usvojiti znanja 3D oblikovanja pomoću računala. 2. Usvojiti znanja koja su nužno potrebna za nastavak studija kao i u inženjerskoj praksi. 3. Usvojiti znanja potrebna za obavljanje stručnih poslova u domeni struke.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Koristiti norme u tehničkoj struci. 2. Primijeniti stečena informatička znanja u inženjerskoj praksi.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	1. Prepoznati proces konstruiranja i ulogu oblikovanja pomoću računala. 2. Objasniti temeljna načela geometrijskoga modeliranja, parametarskoga modeliranja i modeliranja značajkama. 3. Primijeniti 3D računalne tehnike za oblikovanje 3D modela objekta. 4. Konstruirati jednostavne geometrijske modele i sklopove. 5. Odrediti geometrijske značajke poprečnog presjeka modela. 6. Odrediti masene značajke geometrijskog modela.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (15) I VJEŽBE (30): 1. Uvod u CAD/CAE sustave (3) 2. Vrste 3D CAD modela: žičani, površinski i model tijela (6) 3. Geometrijsko modeliranje (6) 4. Modeliranje značajkama (6) 5. Parametarsko modeliranje (6) 6. Opisivanje krivulja (3) 7. Opisivanje površina (3) 8. Strukture podataka za geometrijsko modeliranje (3) 9. Primjena biblioteka (3) 10. Razmjena podataka između CAD sustava (3) 11. Temeljni pojmovi strukturne analize (3)		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad	2.7. Komentari:

	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: - prisustvovanje na nastavi > 70% - predane domaće zadaće Uvjeti za polaganje: položeno Tehničko crtanje i računalna grafika					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,3	Pismeni ispit		Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		Programski zadatak	0,9
	Kolokviji	1,2	Seminarski rad		Domaća zadaća	0,6
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Zadaća – 20% Projekti (programski zadatak) – 30% Prisustvovanje nastavi – 10% Pismeni ispit – 40%					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	M. Kljajin, M. Karakašić, Modeliranje primjenom računala, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, 2012.		5			
	D. Rohde i dr., Oblikovanje pomoću računala, Modeliranje-podloge za vježbe, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, 2005.			<a href="http://www.cadlab.fsb.hr/download/skripte/33.pdf">http://www.cadlab.fsb.hr/download/skripte/33.pdf</a>		
2.14. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	S.D. Lockhart, C. M. Johnson, Engineering Design Communication, Prentice Hall, New Jersey, 2011.					
2.15. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Unutarnji: Studentska anketa ulazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Vanjski: Ankete na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Prepoznati proces konstruiranja i ulogu oblikovanja pomoću računala.	Kolokviji
2	Objasniti temeljna načela geometrijskoga modeliranja, parametarskoga modeliranja i modeliranja značajkama.	Kolokviji
3	Primijeniti 3D računalne tehnike za oblikovanje 3D modela objekta.	Programski zadatak, domaća zadaća
4	Konstruirati jednostavne geometrijske modele i sklopove.	Kolokvij, programski zadatak
5	Odrediti geometrijske značajke poprečnog presjeka modela.	Kolokvij, domaća zadaća
6	Odrediti masene značajke geometrijskog modela.	Kolokvij, domaća zadaća

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš Prof.dr.sc. Mirko Gojić	1.1. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>PROIZVODNJA ŽELJEZA I ČELIKA</b>	1.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	doc. dr. sc. Natalija Dolić	1.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	45+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.4. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Upoznati studente s vrstama i postupcima proizvodnje željeza.</p> <p>Upoznavanje studenata s osnovnim profilom visoke peći, njenim punjenjem, procesima unutar visoke peći i osnovnim reakcijama.</p> <p>Upoznavanje studenata s tehnologijama proizvodnje željeza bez visoke peći.</p> <p>Uvesti studente u osnovne proračune za ocjenu metalurške vrijednosti rude, koksa i talitelja, materijalne i toplinske bilance visoke peći i elektropeći te izračunavanje stupnja direktne i indirektna redukcije u visokoj peći.</p> <p>Upoznavanje studenata s osnovama proizvodnje i značajem čelika kao materijala.</p> <p>Uvesti studente u osnovne sirovine za proizvodnju čelika.</p> <p>Upoznavanje studenata s osnovama današnjih tehnologija proizvodnje čelika.</p> <p>Upoznavanje studenata s osnovama sekundarne metalurgije i lijevanja čelika.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak.</p> <p>Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa.</p> <p>Objasniti te primijeniti tehnologije proizvodnje, obrade i prerade metala.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Objasniti osnovne reakcije unutar visoke peći i u agregatima za proizvodnju čelika.</p> <p>Izraditi bilancu komponenti u proizvodnji željeza i čelika.</p> <p>Objasniti procese direktne redukcije i procese redukcijskog taljenja.</p> <p>Objasniti doradu čelika sekundarno metalurških postupcima proizvodnje.</p> <p>Vrednovati i objasniti postupke lijevanja čelika.</p> <p>Analizirati ekološke aspekte ulaznih i izlaznih komponenti te postupke njihovog saniranja i obrade.</p>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA: I. DIO - PROIZVODNJA ŽELJEZA: Željezne rude - vrste, karakteristike, postupci oplemenjivanja – danas. (2); Metalurgija željeza. Podjela – vrste željeza i osnovni principi dobivanja. (2); Visoka peć. Profil visoke peći – opis osnovnih dijelova profila i funkcija. (2); Fizikalno-kemijske promjene u visokoj peći – tijekom mješavine – redukcija. (2); Procesi u visokoj peći – željeza i troske. Visokopećni plin. (2); Redukcija željeza, silicija, mangana, fosfora. Naugljičenje željeza. (2); Sumpor u željezu. Raspodjela sumpora. Odsumporavanje. (1); Predgrijavanje zraka za visoku peć. Suvremeni uređaji za predgrijavanje zraka. (1); Plin u visokoj peći. Sastav i karakteristike. Pročišćavanje plina. (1); Zatvarači visoke peći. Vrste i karakteristike. Punjenje (zasipanje) visoke peći. (1); Kisik u visokoj peći. Upuhivanje ugljikovodika. Kombinirani rad. (1); Elektroredukcijske peći za</p>		

	<p>željezo. (1); Direktna redukcija željeza. Osnove i najznačajniji postupci. (1); Redukcijsko taljenje. Osnove i najznačajniji postupci. (1); Plazma i upotreba plazma tehnologije u taljenju željeza. (1).</p> <p>PREDAVANJA: II. DIO - PROIZVODNJA ČELIKA: Uloga i značenje čelika kao materijala (2), Kinetika procesa proizvodnje čelika (1), Uloga i osnovna svojstva troske (2), Reakcija oksidacije ugljika (1), Oksidacija silicija, mangana i fosfora (2), Odsumporavanje (1), Otapanje kisika, vodika i dušika u čeliku (1), Dezoksidacija i legiranje čelika (1), Čelični otpad kao sirovina za proizvodnju čelika (1), Tehnologija proizvodnje čelika u kisikovom konvertoru (2), Tehnologija proizvodnje čelika u elektrolučnoj peći (3), Osnove sekundarne metalurgije (2), Tehnologije lijevanja čelika (3). Utjecaj proizvodnje čelika na okoliš (2)</p> <p>SEMINAR (15): Izrada materijalne i toplinske bilance za pojedini postupak proizvodnje čelika (10 sati). Izrada seminarskog rada uz mentorski sustav te prezentacija seminarskog rada i rasprava vezana s tematikom prezentiranog rada (5 sati).</p> <p>VJEŽBE (15): Sve su računski zadaci. Ocjena (vrednovanje) rude (1). Procjena metalurške vrijednosti koksa (2). Procjena metalurške vrijednosti vapnenca (1). Iskorištenje goriva u visokoj peći (1). Analiza visokopećnog plina (1). Izračunavanje stupnja direktne i indirektna redukcije u visokoj peći (3). Materijalna bilanca visoke peći (1). Toplinska bilanca visoke peći (1). Određivanje točke taljenja i viskoziteta troske, kontrola sumpora po Oelsen-ovom nomogramu (1). Proizvodnja željeza u elektropečima (3).</p>																																
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:																														
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: Prisutnost na predavanjima (> 70 %), seminarima (> 70 %) i vježbama (> 70 %), napisan seminar iz područja proizvodnje čelika.																																
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	<table border="1"> <tr><td>Pohađanje nastave</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td></tr> <tr><td>Esej</td><td></td></tr> <tr><td>Kolokviji</td><td>4,5</td></tr> </table>	Pohađanje nastave	0,5	Eksperimentalni rad		Esej		Kolokviji	4,5	<table border="1"> <tr><td>Pismeni ispit</td><td></td></tr> <tr><td>Istraživanje</td><td></td></tr> <tr><td>Referat</td><td></td></tr> <tr><td>Seminarski rad</td><td>1</td></tr> <tr><td>Usmeni ispit</td><td></td></tr> </table>	Pismeni ispit		Istraživanje		Referat		Seminarski rad	1	Usmeni ispit		<table border="1"> <tr><td>Projekt</td><td></td></tr> <tr><td>Praktični rad</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> </table>	Projekt		Praktični rad		(ostalo upisati)		(ostalo upisati)		(ostalo upisati)			
Pohađanje nastave	0,5																																
Eksperimentalni rad																																	
Esej																																	
Kolokviji	4,5																																
Pismeni ispit																																	
Istraživanje																																	
Referat																																	
Seminarski rad	1																																
Usmeni ispit																																	
Projekt																																	
Praktični rad																																	
(ostalo upisati)																																	
(ostalo upisati)																																	
(ostalo upisati)																																	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Polaganje predmeta: Putem kontinuiranog praćenja – student treba položiti tri kolokvija i obraniti seminarski rad. Studentu koji je zadovoljio na svim kolokvijima i obranio seminarski rad konačna ocjena uspjeha na predmetu određuje se kao prosječna ocjena. Putem završnog ispita: pismeni ispit za studente koji nisu položili ispit putem kontinuiranog praćenja ili nisu zadovoljni ostvarenim uspjehom iz ispita ostvarenim putem kontinuiranog praćenja ili se nisu odlučili na takav način polaganja ispita. Preduvjeti za polaganje predmeta: -</p>																																
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka u knjižnici</th> <th>Dostupnost putem ostalih medija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z. Glavaš, N. Dolić, Metalurgija željeza, nastavni tekst predavanja postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Sisak, 2014.</td> <td></td> <td><a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view</a></td> </tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	Z. Glavaš, N. Dolić, Metalurgija željeza, nastavni tekst predavanja postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Sisak, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view</a>																										
Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija																															
Z. Glavaš, N. Dolić, Metalurgija željeza, nastavni tekst predavanja postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Sisak, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/metalurgija-zeljeza/view</a>																															

	M. Gojić, Metalurgija čelika, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, II. nepromijenjeno izdanje, Sisak, 2006.	15	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	S. Muhamedagić, Metalurgija gvožđa, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2006. V. Grozdanić, A. Markotić, Metalurgija željeza i čelika, Zbirka riješenih zadataka, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2006. V. Trujić, Suvremeni proračuni u metalurgiji gvožđa, Institut za bakar Bor, Bor, 2007.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta . Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovne reakcije unutar visoke peći i u agregatima za proizvodnju čelika.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
2	Izraditi bilancu komponenti u proizvodnji željeza i čelika.	1. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
3	Objasniti procese direktne redukcije i procese redukcijskog taljenja.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
4	Objasniti doradu čelika sekundarno metalurških postupcima proizvodnje.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
5	Vrednovati i objasniti postupke lijevanja čelika.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
6	Analizirati ekološke aspekte ulaznih i izlaznih komponenti te postupke njihovog saniranja i obrade.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Tahir Sofilić Izv.prof. dr.sc. Ivan Brnardić	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>OPASNE TVARI U OKOLIŠU</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Studente upoznati s utjecajem djelovanja opasnih tvari koje se javljaju kao posljedica ljudske djelatnosti u okolišu na živote i zdravlje ljudi.</p> <p>Studente uputiti na potrebu primjene zaštite i načina zaštite okoliša od njihovog štetnog djelovanja.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušana Anorganska kemija i Organska kemija		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima.</p> <p>Predvidjeti metode i identificirati uzorke za utvrđivanje zagađenosti sastavnica okoliša.</p> <p>Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Definirati opasne tvari u okolišu na osnovi njihovih karakteristika.</p> <p>Opisati djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš.</p> <p>Opisati intervenciju u nekom industrijskom procesu u slučaju onečišćenja okoliša opasnim tvarima.</p> <p>Opisati sadržaj sigurnosno-tehničkog lista (STL) za bilo koju opasnu tvar.</p> <p>Ilustrirati pojavu opasnih tvari u vodama iz skorije prošlosti u RH i svijetu.</p>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Definicija opasne tvari (2h)</p> <p>Djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš (2h)</p> <p>Toksičnost, razgradljivost i bioakumulacija opasnih tvari (2h)</p> <p>Vrste i svojstva opasnih tvari prema razredima (klasama) (2h)</p> <p>Pakiranje, skladištenje, označavanje i rukovanje opasnim tvarima (2h)</p> <p>Prijevoz opasnih tvari (2h)</p> <p>Uporaba opasnih tvari u tehnološkim procesima (2h)</p> <p>Opasne tvari u vodama (2h)</p> <p>Najčešći mogući uzroci nesreća s opasnim tvarima u mirnodopskim i ratnim uvjetima (2h)</p> <p>Pokazatelji nesreća s opasnim tvarima (2h)</p> <p>Intervencija u slučaju onečišćenja okoliša opasnim tvarima (2h)</p> <p>Opasne kemikalije (2h)</p> <p>Europski popis EINECS (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) i CAS broj (3h)</p> <p>Sigurnosno-tehnički list prema HRN ISO 11014-1:1997 (3h)</p>		

	<p><b>VJEŽBE (15):</b>          Auditorne – analiza sadržaja naljepnice na ambalaži u koju se pakira opasna tvar (2h),          Izrada STL-a za opasnu kemikaliju (3h),          Simulacija označavanja prijevoznog sredstva za prijevoz opasne tvari cestovnim prometom (2h),          Simulacija označavanja prijevoznog sredstva za prijevoz opasne tvari željezničkim prometom (2h),          Obilazak proizvodnih pogona utovara opasnih tvari - prijevoz tekućeg kisika i proizvoda naftne industrije (6h).</p> <p><b>SEMINAR (15):</b>          Upute za izradu seminara (2h)          Prezentacija tema seminarskog rada i odabir (1h)          Izrada pojedinačnih seminarских radova, nadzor i korekcije (6)          Izrada PPP seminarskog rada i pripreme za prezentaciju (1h)          Prezentacija seminarских radova (5h)</p> <p><b>KOLOKVIJ:</b>  <b>PRVI KOLOKVIJ:</b> Opasne tvari u okolišu i njihovi izvori; Priroda kao izvor opasnih tvari; Pojava opasnih tvari u okolišu kao posljedica djelovanja čovjeka; Svojstvo opasnosti; Razvrstavanje opasnih tvari; Označavanje opasnih tvari; Priopćavanje opasnosti naljepnicom; Obvezni sadržaj naljepnice i njeno postavljanje; Piktogrami, Oznake opasnosti i upozorenja.  <b>DRUGI KOLOKVIJ:</b> Prijevoz opasnih tvari od mjesta proizvodnje do mjesta distribucije i/ili uporabe; ADR i listice opasnosti; Prijevoz malih količina opasnih tvari i kategorije malih količina opasnih tvari; Uredba REACH; Uvjeti za korištenje opasnih tvari/kemikalija; Čuvanje i skladištenje opasnih tvari/kemikalija; Sigurnosno - tehnički list (STL).  <b>TREĆI KOLOKVIJ:</b> Incident, akcident, nesreća i katastrofa; SEVESO II Direktiva; Obveznici SEVESO II Direktive; Županija s najviše SEVESO II postrojenja (navesti neka od postrojenja); Obvezni sadržaj Izvešća o sigurnosti SEVESO II obveznika; Obavijest o prisutnosti malih količina opasnih tvari u postrojenju; NATECH nesreće i katastrofe; Uporaba opasnih tvari u metalurškim procesima.</p>			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja i izraditi seminarски rad.			
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave Eksperimentalni rad Esej Kolokviji	 1  3	Pismeni ispit Istraživanje Referat Seminarски rad Usmeni ispit	Projekt Praktični rad (ostalo upisati) (ostalo upisati) (ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u	<b>Naslov</b>	<b>Broj</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	



knjižnici i putem ostalih medija)		<b>primjeraka u knjižnici</b>	
	T. Sofilić, OPASNE TVARI U OKOLIŠU, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2013.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija</a>
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	<p>F. Plavšić, A. Wolf-Čoporda, Z. Lovrić, D. Čepelak, Siguran rad s kemikalijama, Zagreb, Hrvatski Zavod za toksikologiju, 2006.</p> <p>V. Glavač, Uvod u globalnu ekologiju, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2001.</p> <p>Zakon o kemikalijama (NN 18/2013).</p> <p>Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalija (NN 99/13, 157/13, 122/14).</p> <p>Pravilnik o načinu vođenja očevidnika o kemikalijama te o načinu i rokovima dostave podataka iz očevidnika (NN 99/13, 157/13).</p> <p>Pravilnik o uvjetima i načinu stjecanja te provjere znanja o zaštiti od opasnih kemikalija (NN 99/13).</p>		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	<p>Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija.</p> <p>Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta.</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.</p>		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati opasne tvari u okolišu na osnovi njihovih karakteristika.	1. kolokvij, auditorne vježbe, seminar, pismeni i usmeni ispit
2	Opisati djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš.	2. kolokvij, auditorne vježbe, seminar, pismeni i usmeni ispit
3	Opisati intervenciju u nekom industrijskom procesu u slučaju onečišćenja okoliša opasnim tvarima.	2. kolokvij, auditorne vježbe, seminar, pismeni i usmeni ispit
4	Opisati sadržaj sigurnosno-tehničkog lista (STL) za bilo koju opasnu tvar.	3. kolokvij, auditorne vježbe, seminar, pismeni i usmeni ispit
5	Ilustrirati pojavu opasnih tvari u vodama iz skorije prošlosti u RH i svijetu.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić	1.1. Godina studija	2
1.2. Naziv predmeta	<b>ONEČIŠĆENJE I ZAŠTITA ZRAKA</b>	1.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.4. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o izvorima onečišćenja zraka. Definiranje karakteristika zraka te mjera za postizanje ciljeva zaštite. Upoznavanje sa zakonskom regulativom vezanom uz kvalitetu zraka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Opisati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije. Prepoznati povezanost zdravstvenih i ekoloških rizika. Predvidjeti metode i identificirati uzorke za utvrđivanje zagađenosti sastavnica okoliša. Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati izvore onečišćenja zraka. Analizirati industrijske procese sa stajališta mogućih izvora onečišćenja zraka. Analizirati moguće toksikološke utjecaje onečišćenja zraka na zdravlje ljudi. Procijeniti štetne utjecaje onečišćenja na okoliš i ilustrirati izradu sudije za određeno tehnološko rješenje. Izabrati odgovarajuću metodu pročišćavanja otpadnih plinova. Primijeniti zakonske propise o kvaliteti i zaštiti zraka.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Struktura atmosfere, atmosfersko kretanje i klima. Sastav zraka. (2)</p> <p>Vrste i izvori onečišćenja zraka. Podjela izvora onečišćenja. (2)</p> <p>Analiza industrijskih procesa sa stajališta mogućih izvora onečišćenja. (3)</p> <p>Poljoprivreda, transport i komunalna djelatnost kao mogući izvori onečišćenja zraka. (2)</p> <p>Emisija, imisija i transmisija onečišćenja. (2)</p> <p>Utjecaji onečišćenja zraka. Efekt staklenika. Nastanak i utjecaj smoga na okoliš. (2)</p> <p>Oštećenje ozonskog omotača. Metode ispitivanja onečišćenja zraka. (2)</p> <p>Uzorkovanje čestica plinova, dima i smoga. Kvalitativne i kvantitativne metode određivanja štetnih plinova i para. (2)</p> <p>Određivanje aerosola, prašine i aerosedimenata. (1)</p> <p>Postupci i metode određivanja kancerogena i opasnih tvari, radijacije i ionizirajućeg zračenja. (2)</p> <p>Tehnološki postupci i procesi za smanjenje emisije štetnih tvari. (2)</p> <p>Mehaničke i fizikalno-kemijske metode pročišćavanja otpadnih plinova. (2)</p> <p>Gravitacijski odvajači. Centrifugalni odvajači. Elektrostatički odvajači. Filtracija. (2)</p>		

	Adsorpcija. Apsorpcija. Uklanjanje i kontrola dušikovih i sumporovih oksida. (2) Monitoring kvalitete zraka. Zakonska regulativa o kvaliteti zraka. Zaštita zraka od onečišćenja. (2) SEMINAR (15)				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci		2.7. Komentari:	
	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža			
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij			
	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> mentorski rad			
	<input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
	<input type="checkbox"/> terenska nastava				
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje predavanjima najmanje 70 %. Prisustvovanje seminarima najmanje 70 %. Predan pisani seminarski rad i usmena prezentacija istog.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	1	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji		Seminarski rad	1	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Seminarski rad, kontinuirano praćenje putem kolokvija, pismeni i usmeni ispit. Putem kolokvija moguće je oslobođenje od pismenog dijela ispita.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Snježana M. Šerbula, Željko B. Grbavčić, Zagađenje i zaštita zraka, Tehnički fakultet u Boru, 2011.			3	
	V. Glavač, Uvod u globalnu ekologiju, II. izd., Hrvatska sveučilišna naklada, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2001.			1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Noel de Nevers, Air Quality, Thad Godish, CRC Press LLC, 2004. K. B. Schnelle, C. A. Brown, Air Pollution Control Technology Handbook, CRC Press LLC, 2000.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati izvore onečišćenja zraka.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Analizirati industrijske procese sa stajališta mogućih izvora onečišćenja zraka.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Analizirati moguće toksikološke utjecaje onečišćenja zraka na zdravlje ljudi.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Procijeniti štetne utjecaje onečišćenja na okoliš i ilustrirati izradu sudije za određeno tehnološko rješenje.	2. i 3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
5	Odabrati odgovarajuću metodu pročišćavanja otpadnih plinova.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
6	Primjeniti zakonske propise o kvaliteti i zaštiti zraka.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Mirko Gojić Izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>METALURGIJA ČELIKA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	6
1.3. Suradnici	izv.prof.dr.sc. Vladimir Grozdanić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	45+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata s osnovnim fizikalno-kemijskim zakonitostima tijekom procesa izrade čelika. Stjecanje spoznaja o reakcijama kod procesa izrade čelika. Upoznavanje studenata s tehnološkim postupcima izrade čelika. Dobivanje uvida u čimbenike utjecaja na uporabna svojstva gotovih čeličnih proizvoda. Upoznavanje studenata s mehanizmom skrućivanja za vrijeme kontinuiranog lijevanja čelika		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese. Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak. Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti kemijske reakcije proizvodnje čelika. Opisati pojedine sirovine za proizvodnju čelika. Definirati vrste čelika s obzirom na proizvodni proces. Koristiti materijalnu i toplinsku bilancu proizvodnje čelika po pojedinim postupcima proizvodnje čelika. Objasniti rafinacijske procese izrade čelika. Izdvojiti osnove dorade čelika u loncu i kontinuirano lijevanje. Ilustrirati mehanizme skrućivanja čelika. Interpretirati greške kontinuirano lijevanih proizvoda.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<b>PREDAVANJA (45):</b> 1. i 2. tjedan: Definicije čelika (1 sat). Uloga čelika u nacionalnom gospodarstvu (3 sata). Proizvodnja i potrošnja čelika u RH (2 sata) 3. tjedan: Fizikalno-kemijske zakonitosti izrade čelika (kinetika procesa, nukleacija novih faza te površinski fenomeni) (3 sata). 4. tjedan: Svojstva troske i rastaljenog željeza (3 sata). 5. tjedan: Osnovne reakcije kod izrade čelika (reakcije oksidacije: ugljika, silicija, mangana, fosfora i kroma.) (2 sata). Odsumporavanje (1 sat). 6. tjedan: Plinovi i nemetalni uključci u čeliku (1 sat). Dezoksidacija i legiranje čelika (2 sata) 7. tjedan: Sirovine i materijali (ferolegure, talitelji, oksidansi, livni prah, vatrostalni materijali) za izradu čelika (3 sata).		

	<p>8. tjedan: 1. kolokvij (cjeline od 1. do 7. tjedna) (1 sat). Povijesni postupci izrade čelika (2 sata).  9. tjedan: Izrada čelika u kisikovim konvertorima (3 sata)  10. tjedan: Izrada čelika u elektrolučnoj peći (3 sata).  11. tjedan: Izrada čelika postupcima pretalijavanja (pod troskom, indukcijska peć, postupci pod snopom elektrona i plazmom itd.) (3 sata).  12. tjedan: Osnove sekundarne metalurgije (vakuumaska obrada, lonac-peć itd.) (3 sata).  13. tjedan: Rafinacija nehrđajućih čelika (AOD i VOD postupci itd.) (3 sata)  14. tjedana: Lijevanje čelika (klasično i kontinuirano) (3 sata).  15. tjedan: Mehanizam skrućivanja čelika (1 sat). Greške kontinuirano lijevanih proizvoda (1 sat). 2. kolokvij (obihvaća cjeline od 8. do 15. tjedna) (1 sat).</p> <p>SEMINAR (15): Izbor teme i izrada seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (10 sati). Priprema i prezentacija seminarskog rada te rasprava vezana s tematikom prezentiranog rada (5 sati).</p> <p>VJEŽBE (15): Vrednovanje i priprema sirovina (tekuće sirovo željezo, čelični otpad, ferolegure i talitelji) (3 sata). Proračun mješavine (4 sata). Materijalna i toplinska bilanca kisikovog konvertora i elektrolučne peći (6 sati). Sintetičke troske i izračun livnog pribora za različite postupke lijevanja (2 sata).</p>																
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:														
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati iznad 70 % održanih predavanja i vježbama te su obvezni izraditi seminarski rad u pisanom obliku i usmeno ga prezentirati. Također su obvezni izraditi programski zadatak.																
2.9. Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave Eksperimentalni rad Esej Kolokviji	1   3	Pismeni ispit Istraživanje Referat Seminarski rad Usmeni ispit	   2	Projekt Praktični rad (ostalo upisati) (ostalo upisati) (ostalo upisati)												
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	- ocjena aktivnosti studenata na nastavi, - ocjena pismenih kolokvija (I. i II . kolokvij) putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni), - ocjena seminarskog rada, - izrada seminarskog rada i programski zadatak.																
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Naslov</th> <th style="width: 15%;">Broj primjeraka u knjižnici</th> <th style="width: 15%;">Dostupnost putem ostalih medija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M. Gojić, Metalurgija čelika, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, II. nepromijenjeno izdanje, Sisak, 2006.</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>V. Grozdanić, A. Markotić, Metalurgija željeza i čelika, Zbirka riješenih zadataka, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2006.</td> <td>13</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	M. Gojić, Metalurgija čelika, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, II. nepromijenjeno izdanje, Sisak, 2006.	15		V. Grozdanić, A. Markotić, Metalurgija željeza i čelika, Zbirka riješenih zadataka, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2006.	13						
Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija															
M. Gojić, Metalurgija čelika, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, II. nepromijenjeno izdanje, Sisak, 2006.	15																
V. Grozdanić, A. Markotić, Metalurgija željeza i čelika, Zbirka riješenih zadataka, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2006.	13																

2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Z. Pašalić, Proizvodnja čelika, Fakultet za metalurgiju i materijale Univerziteta u Zenici, Zenica, 2007.
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ulazna i izlazna studentska anketa. Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti kemijske reakcije proizvodnje čelika.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
2	Opisati pojedine sirovine za proizvodnju čelika.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
3	Definirati vrste čelika s obzirom na proizvodni proces.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
4	Koristiti materijalnu i toplinsku bilancu proizvodnje čelika po pojedinim postupcima proizvodnje čelika.	1. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
5	Objasniti rafinacijske procese izrade čelika.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
6	Izdvojiti osnove dorade čelika u loncu i kontinuirano lijevanje.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
7	Ilustrirati mehanizme skrućivanja čelika.	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
8	Interpretirati greške kontinuirano lijevanih proizvoda.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Ladislav Lazić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>PRIJENOS TOPLINE I MASE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	Doc.dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	45+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	40
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usvojiti znanja iz osnovnih zakonitosti prijenosa topline i mase koja su nužno potrebna za nastavak studija.</li> <li>2. Steći sposobnost rješavanja problema u inženjerskoj praksi u kojima se pojavljuju procesi prijenosa topline i mase.</li> <li>3. Razvijanje jednostavnog i logičnog načina mišljenja u studenata pri analizi nekog tehničkog problema.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušan predmet Tehnička termodinamika.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci.</li> <li>2. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>3. Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak.</li> <li>4. Izabrati najpovoljniji oblik energije sa stajališta održivog razvoja.</li> <li>5. Predvidjeti te riješiti probleme u metalurškoj proizvodnji.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izdvojiti i objasniti termodinamičke veličine bitne za prijenos topline i mase u realnim uvjetima.</li> <li>2. Vrednovati i usporediti načine prijenosa topline u realnim tehnološkim procesima.</li> <li>3. Analizirati fenomene prijenosa mase pri različitim oblicima strujanja.</li> <li>4. Formulirati i izračunati difuzijske parametre u stacionarnim i nestacionarnim uvjetima.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (45):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mehanika fluida: Fizikalna svojstva fluida, Zakoni očuvanja mase, količine gibanja i energije, Osnovne jednačbe. (4)</li> <li>2. Općenito o mehanizmima prijenosa topline, Širenje topline provođenjem: Temperaturno polje, Temperaturni gradijent, Toplinski tok, Fourierov zakon, Koeficijent vodljivosti topline, Diferencijalna jednačba provođenja topline. (6)</li> <li>3. Stacionarno provođenje topline: Jednodimenzionalno provođenje topline kroz ravnu stijenku, kroz višeslojnu stijenku, kroz stijenku cilindra, Rubni uvjet 1. vrste, Rubni uvjet 3. vrste, Provođenje topline uz postojanje toplinskog izvora. (6)</li> <li>4. Općenito o širenje topline konvekcijom. (1)</li> <li>5. Strujanje tekućine, granični sloj i prijelaz topline: Laminarno strujanje u cijevi i uz ravnu ploču, Turbulentno strujanje u cijevi i uz ravnu ploču, Diferencijalne jednačbe, Viskoznost i Newtonov zakon viskoznosti. (6)</li> <li>6. Teorem sličnosti: Uvjeti sličnosti fizikalnih procesa, Simuliranje procesa konvektivnog prijelaza topline, Dimenzionalna metoda. (4)</li> </ol> <p>1. kolokvij</p>		



	<p>7. Prijelaz topline pri promjeni agregatnog stanja: Pri kondenzaciji, Pri isparavanju. (3)  8. Zračenje topline: Refleksija, Apsorpcija, Propusnost, Kirchhoffov stavak, Crno tijelo, Zračenje necrnih tijela, Selektivno zračenje plinova. (3)  9. Izmjena topline zračenjem: Usporedne stijenke, Obuhvaćeno tijelo, Faktor pogleda, Koeficijent prijelaza topline zračenjem. (3)  10. Prijenos mase: Definicija gustoće masenog toka, Fickov zakon, Difuzija u plinovima i kapljevinama u stacionarnim uvjetima, Nestacionarna difuzija, Masena difuzivnost, Prijenos mase pri laminarnom i turbulentnom strujanju. (9)</p> <p>2.kolokvij</p> <p>VJEŽBE (30):  Rješavaju se računski primjeri čime se olakšava razumijevanje izloženog gradiva na predavanjima. Primjeri su tako odabrani da se njima proširuje izložena teorija ili se ilustrira primjena teorije na stvarne probleme.</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisutnost na nastavi i vježbama > 70 %.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	2,5	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	2	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Prisustvovanje nastavi – 10% Pismeni ispit – 50% Usmeni ispit – 40%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	A. Galović, Nauka o toplini II, Sveučilište u Zagrebu, 1997.			7	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	A. Galović, M. Tadić, B. Halasz, Zbirka zadataka iz nauke o toplini II, Sveučilište u Zagrebu, 1990. M. N. Ozisik, Heat transfer, McGraw-Hill Int. Book Company, 1987.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Izdvojiti i objasniti termodinamičke veličine bitne za prijenos topline i mase u realnim uvjetima.	1. kolokvij i usmeni ispit
2	Vrednovati i usporediti načine prijenosa topline u realnim tehnološkim procesima.	1. kolokvij i usmeni ispit
3	Analizirati fenomene prijenosa mase pri različitim oblicima strujanja.	2. kolokvij i usmeni ispit
4	Formulirati i izračunati difuzijske parametre u stacionarnim i nestacionarnim uvjetima.	2. kolokvij i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE LIJEVANJA METALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	45+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	40
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s postupcima proizvodnje metalnih odljevaka. Upoznati studente s postupcima izrade jednokratnih kalupa i jezgara. Upoznati studente s vrstama i svojstvima najčešće upotrebljivanih ljevarskih slitina.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak. Objasniti te primijeniti tehnologije proizvodnje, obrade i prerade metala. Identificirati svojstva materijala i tehnološke procesne parametre te ih prilagoditi u cilju postizanja željene kvalitete proizvoda.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Odabrati modele, jezgrene i kalupne mješavine za lijevanje metalnih odljevaka. Analizirati odgovarajući postupak izrade jezgri i kalupa. Konstruirati uljevne sustave i sustave napajanja. Odabrati odgovarajući postupak taljenja i lijevanja. Izabrati odgovarajuću ljevarsku slitinu. Procijeniti uporabna svojstva odljevaka.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (45):  Osnovni pojmovi u ljevarstvu. (2); Kratka povijest ljevarstva. (1); Ljevarske slitine na osnovi željeza. (3); Ljevarske slitine na osnovi obojenih metala. (2); Proces proizvodnje odljevaka i odjeli u ljevaonici. (1); Proizvodnja taline. (3); Uljevni sustavi. (3); Napajanje odljevaka. (3); Analiza i razrada nacrtu odljevka. (2); Pregled postupaka proizvodnje odljevaka. (1); Proizvodnja odljevaka u jednokratnim kalupima (modeli, jezgrenici, jednokratni kalupi od svježe kalupne mješavine, jednokratni kalupi od kemijski vezanih mješavina, jednokratni školjkasti kalupi, jednokratni kalupi izrađeni od suspenzije gipsa ili keramičkih suspenzija, jednokratni kalupi izrađeni od ljevaoničkog pijeska bez primjene veziva, lijevanje taline u jednokratne kalupe, čišćenje odljevaka odlivenih u jednokratne kalupe, regeneracija ljevaoničkog pijeska). (12); Izrada jednokratnih jezgri. (3); Proizvodnja odljevaka u trajnim kalupima (gravitacijsko lijevanje, niskotlačno lijevanje, visokotlačno lijevanje, lijevanje tiskanjem, lijevanje u djelomično rastaljenom stanju). (6); Proizvodnja odljevaka centrifugalnim lijevanjem. (3).</p> <p>VJEŽBE (15): Proračun uloška za talioničke agregate. (2); Konstrukcija i dimenzioniranje uljevnih sustava. (3); Dimenzioniranje sustava napajanja. (3); Razrada tehnološkog postupka izrade jednokratnog kalupa. (2); Ručna izrada jednokratnog kalupa od svježe kalupne mješavine. (2); Posjeta ljevaonicama. (3).</p>		

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:																												
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: Prisutnost na predavanjima i vježbama (> 70 %).																														
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	<table border="1"> <tr><td>Pohađanje nastave</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td></tr> <tr><td>Esej</td><td></td></tr> <tr><td>Kolokviji</td><td>4,5</td></tr> </table>	Pohađanje nastave	0,5	Eksperimentalni rad		Esej		Kolokviji	4,5	<table border="1"> <tr><td>Pismeni ispit</td><td></td></tr> <tr><td>Istraživanje</td><td></td></tr> <tr><td>Referat</td><td></td></tr> <tr><td>Seminarski rad</td><td></td></tr> <tr><td>Usmeni ispit</td><td></td></tr> </table>	Pismeni ispit		Istraživanje		Referat		Seminarski rad		Usmeni ispit		<table border="1"> <tr><td>Projekt</td><td></td></tr> <tr><td>Praktični rad</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> </table>	Projekt		Praktični rad		(ostalo upisati)		(ostalo upisati)		(ostalo upisati)	
Pohađanje nastave	0,5																														
Eksperimentalni rad																															
Esej																															
Kolokviji	4,5																														
Pismeni ispit																															
Istraživanje																															
Referat																															
Seminarski rad																															
Usmeni ispit																															
Projekt																															
Praktični rad																															
(ostalo upisati)																															
(ostalo upisati)																															
(ostalo upisati)																															
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Polaganje predmeta: Putem kontinuiranog praćenja – student treba položiti 2 kolokvija. Studentu koji je zadovoljio na svim kolokvijima konačna ocjena uspjeha na predmetu određuje se kao prosječna ocjena kolokvija.</p> <p>Putem završnog ispita: pismeni ispit za studente koji nisu položili ispit putem kontinuiranog praćenja ili nisu zadovoljni uspjehom ostvarenim putem kontinuiranog praćenja ili se nisu odlučili na takav način polaganja ispita.</p> <p>Uvjeti za polaganje predmeta: -</p>																														
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>																												
	Z. Glavaš, Osnove lijevanja metala, nastavni tekst predavanja postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Metalurški fakultet, Sisak, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/osnove-lijevanja-metala-predavanja/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/osnove-lijevanja-metala-predavanja/view</a>																												
	F. Unkić, Z. Glavaš, Osnove lijevanja metala - Zbirka riješenih zadataka, nastavni tekst vježbi postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Metalurški fakultet, Sisak, 2009.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/Osnove%20lijevanja%20metala_vjezbe.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/Osnove%20lijevanja%20metala_vjezbe.pdf/view</a>																												
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	Metals Handbook, Volume 15, Casting, ASM International, Ohio, 2008.																														
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	<p>Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.</p>																														

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Odabrati modele, jezgrene i kalupne mješavine za lijevanje metalnih odljevaka.	2. kolokvij, pismeni ispit
2	Analizirati odgovarajući postupak izrade jezgri i kalupa.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni ispit
3	Konstruirati uljevne sustave i sustave napajanja.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni ispit
4	Odabrati odgovarajući postupak taljenja i lijevanja.	2. kolokvij, pismeni ispit
5	Izabrati odgovarajuću ljevarsku slitinu.	1. kolokvij, pismeni ispit
6	Procijeniti uporabna svojstva odljevaka.	1. kolokvij, pismeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Stoja Rešković	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>ISPITIVANJE MATERIJALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	Doc.dr.sc. Ivan Jandrić Tin Brlić, mag.ing.met.	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	40
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2., 10 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	1. Upoznati studenta s organizacijom kontrole u metalurškoj praksi. 2. Upoznati studente s načelima uzorkovanja i metodama ispitivanja kovinskih materijala. 3. Upoznati studente s načelima, tehnikama, opremom kod mehaničkih i nerazornih ispitivanja. 4. Stečene spoznaje će omogućiti sposobnost izbora relevantne metode za identificiranje kvalitete proizvoda.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize. 2. Koristiti norme u tehničkoj struci. 3. Identificirati svojstva materijala i tehnološke procesne parametre te ih prilagoditi u cilju postizanja željene kvalitete proizvoda.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	1. Analizirati i vrednovati metalne materijale prije, u tijeku i nakon uporabe. 2. Izabrati metodu ispitivanja za konkretan slučaj. 3. Pripremiti uzorke za ispitivanje. 4. Usporediti rezultate statičkih i dinamičkih ispitivanja. 5. Odrediti područje elastične i plastične deformacije. 6. Odabrati pojedinu normu za ispitivanje materijala.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (30) I VJEŽBE (30): 1. Uvod. 1 2. Norme pri ispitivanju materijala: Vrste međunarodnih i hrvatskih normi. 1 3. Organizacija kontrole u metalurškoj praksi. Uzorkovanje. 2 4. Pregled metoda ispitivanja. Fizikalna i fizikalno kemijska svojstva materijala na kojima se zasnivaju instrumentalne metode analize. 2 5. Mehanička ispitivanja. Kratkotrajna ispitivanja. Statički vlačni pokus. 4 Vježba 1: Statički vlačni pokus. 6 Vježba 2: Određivanje modula elastičnosti. 2 6. Dugotrajna statička ispitivanja. Ispitivanja puzanjem. 2 <b>I kolokvij, cjeline 1 – 6</b> 7. Dinamička ispitivanja. Žilavost materijala. 2 Vježba 3: Određivanje udarne radnje loma na sobnoj i sniženim temperaturama. 6 8. Umor materijala. 1		

	<p>9. Mehanika loma. 1  10. Tvrdća materijala. Ispitivanje tvrdoće Brinellovom metodom. Ispitivanje tvrdoće Vickersovom metodom. Ispitivanje tvrdoće Rockwellovom metodom. Pregled ostalih metoda ispitivanja tvrdoće. 4  Vježba 4: Ispitivanje tvrdoće po Vickersu. Usporedba rezultata s rezultatima po Brinellu i Rockwellu. 4  11. Tehnološka ispitivanja. 2  Vježba 5: Tehnološka ispitivanja. 2  <b>II kolokvij, cjeline 7-11</b>  12. Nerazorna ispitivanja. Greške u kovinskim materijalima 2  13. Optička ispitivanja. Radiografska ispitivanja. 2  Vježba 6. Nerazorna ispitivanja: optička (endoskopska) 2  14. Ultrazvučna ispitivanja. 2  Vježba 7. Ultrazvučna ispitivanja. 4  15. Magnetska ispitivanja. Ispitivanje penetrantima. 2  Vježba 8. Magnetska i penetrantska ispitivanja. 4  <b>III kolokvij, cjeline 12 - 15</b></p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje na nastavi min. 70%, samostalna izrada svih vježbi i izrada i predaja referata iz područja kolokvija prije pisanja kolokvija ili polaganja pismenog ispita.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad	1	Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat	0,5	(ostalo upisati)
	Kolokviji	2,5	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom nastave vrednuje se nazočnost i aktivnost studenata na nastavi. Ocjena učešća studenta na projektima i njegov rad na pojedinom projektu. Ocjena pismenih kolokvija putem kontinuiranog praćenja (ili završnog pismenog ispita) i usmenog ispita. Ocjena seminarskog rada.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	S. Rešković, Ispitivanje materijala, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2009.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/web1.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/web1.pdf/view</a>		
	S. Rešković: Ispitivanje materijala, interna skripta, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak 2010.	5			

2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	M. Franz, Mehanička svojstva materijala, FSB, Zagreb, 1998. I. Vitez, Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala, Sveučilište J. J. Strossmayer u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2006.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati i vrednovati metalne materijale prije, u tijeku i nakon uporabe.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Izabrati metodu ispitivanja za konkretan slučaj.	2. i 3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, samostalni zadatak
3	Pripremiti uzorke za ispitivanje.	Laboratorijske vježbe, usmeni ispit
4	Usporediti rezultate statičkih i dinamičkih ispitivanja.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, samostalni zadatak
5	Odrediti područje elastične i plastične deformacije.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
6	Odabrati pojedinu normu za ispitivanje materijala.	Laboratorijske vježbe, usmeni ispit



1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Ankica Rađenović	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>VATROSTALNI I UGLJIČNI MATERIJALI</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati vrste, svojstva i značenje vatrostralnih i ugljičnih materijala u metalurgiji. Predvidjeti ponašanje vatrostralnih materijala u uvjetima primjene. Razumjeti stanje i trendove razvoja ugljičnih materijala i proširenje primjene tradicionalnih ugljičnih materijala.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja. Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak. Opisati proizvodnju materijala te odabrati vrste i objasniti njihova svojstva za specifično područje primjene.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Predložiti ključne elemente za proizvodnju vatrostralnih i ugljičnih materijala počevši od sirovina. Razlikovati bitne elemente za ocjenu karakterističnih svojstava vatrostralnih i ugljičnih materijala. Izabrati metode karakterizacije vatrostralnih i ugljičnih materijala. Izdvojiti odgovarajući vatrostralni materijal, s obzirom na kvalitetu i cijenu, za primjenu u konkretnim uvjetima. Usporediti svojstva tradicionalnih i suvremenih ugljičnih materijala.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30): Definicija i podjela vatrostralnih materijala (v.m.); sirovine za proizvodnju (2); Faze procesa proizvodnje v.m. (2); Kiseli v.m. (4); Bazični v.m. (4); Neutralni v.m.(2); Specijalni i neoblikovani v.m. (2); Teorija karbonizacije, kalcinacije i grafitizacije (2); Mineralni ugljen, aktivni ugljen, čađa (2); Koks, metalurški, naftni i smolni (2); Grafiti (2); Ugljična vlakna (2); C-C kompoziti (2); Primjena ugljičnih materijala izvan područja metalurgije (2).</p> <p>VJEŽBE (15): Gustoća, poroznost, prividna i prava (2); Strukturne karakteristike vatrostralnih i ugljičnih materijala (2);Vatrostalnost (1); Toplinska svojstva v.m. (2); Korozija v.m. (2); Određivanje kinolin netopljive tvari u katranskoj smoli, karbonizacija smole (2); Kalcinacija i grafitizacija koks (4).</p> <p>SEMINAR (15): priprema i izlaganje seminarskog rada na zadanu temu.</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad	2.7. Komentari:

	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	
2.8. Obveze studenata	Uvjet za polaganje ispita: završene vježbe		
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit 2 Projekt
	Ekperimentalni rad		Istraživanje Praktični rad
	Esej		Referat (ostalo upisati)
	Kolokviji 1	Seminarski rad 1	(ostalo upisati)
		Usmeni ispit 1	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	A.Rađenović, Vatrostalni materijali, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2010. (ISBN 078-953 7082-10-9)	10	
	M. Legin-Kolar, A. Rađenović, Ugljični materijali, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2002. (ISBN 953-97821-5-5)	9	
	A.Rađenović, Vježbe iz Proizvodnje ugljičnih materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2005.		20
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	A. Kelly, Composite Materials, Pergamon Press, Cambridge, 1994. P. J. F. Harris, Carbon Nanotubes and Related Structures, Cambridge University Press, Cambridge, 2001. C. A. Schacht (Ed.), Refractories Handbook, Marcel Dekker, New York, 2004.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Analiza kolokvija, vježbi i ispita na razini predmeta. Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete ovlaštenog ureda Sveučilišta.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Predložiti ključne elemente za proizvodnju vatrostalnih i ugljičnih materijala počevši od sirovina.	Pismeni ispit, usmeni ispit, seminarski rad
2	Razlikovati bitne elemente za ocjenu karakterističnih svojstava vatrostalnih i ugljičnih materijala.	1. kolokvij, auditorne vježbe, usmeni ispit
3	Izabrati metode karakterizacije vatrostalnih i ugljičnih materijala.	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni ispit
4	Izdvojiti odgovarajući vatrostalni materijal, s obzirom na kvalitetu i cijenu, za primjenu u konkretnim uvjetima.	Usmeni ispit, seminarski rad
5	Usporediti svojstva tradicionalnih i suvremenih ugljičnih materijala.	Usmeni ispit, seminarski rad

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:		
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Ankica Rađenović	1.6. Godina studija	3		
1.2. Naziv predmeta	<b>GORIVA I IZGARANJE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4		
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0		
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	40		
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%		
2. OPIS PREDMETA					
2.1. Ciljevi predmeta	Ciljevi predmeta su upoznati vrste i svojstva goriva, posebice u području metalurgije, zatim osnove procesa izgaranja goriva uključujući proračun izgaranja goriva, a stečena znanja primjeniti u praksi.				
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja. Opisati proizvodnju materijala te odabrati vrste i objasniti njihova svojstva za specifično područje primjene.				
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati osnovne pojmove vezane za goriva i njihovo izgaranje. Izabrati adekvatno gorivo i optimalne uvjete izgaranja koji doprinose ekonomičnom vođenju tehnološkog procesa. Povezati goriva s rizicima onečišćenja okoliša. Predvidjeti najveće opasnosti izgaranja goriva za okoliš i predlagati mjere za njegovo očuvanje.				
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):            Pojam i podjela goriva (2); nalazišta, zalihe i potrošnja u svijetu i kod nas (2); Značenje goriva u industrijskim procesima (2); Značenje goriva u metalurškim procesima (2); Pretvorba ugljena u druge oblike energije (2); Pretvorba nafte u druge oblike energije (2); Plinske plazme (2); Potpuno i nepotpuno izgaranje goriva, opći principi (2); Proračun izgaranja goriva (4); Kinetika procesa izgaranja: homogeni sustav (3); Kinetika procesa izgaranja: heterogeni sustav (3); Proces izgaranja kao izvor onečišćenja zraka, tla i voda (2); Mogućnost smanjenja emisije štetnih produkata izgaranja goriva (2)</p> <p>VJEŽBE (15):            Sastav goriva (2); Potpuno izgaranje goriva (2); Nepotpuno izgaranje goriva (2); Ogrjevna vrijednost goriva i Mollierova karakteristika goriva (2); Granice zapaljenja i eksplozivnosti, Wobbe broj (2); Numerički primjeri iz prakse (5)</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:		
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža			
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij			
	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> mentorski rad			
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
	<input type="checkbox"/> terenska nastava				
2.8. Obveze studenata	Uvjet za polaganje ispita: završene vježbe				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku</i> )		Pismeni ispit	2	Projekt	
	Kolokvij	1	Istraživanje		Praktični rad

aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):		Referat		(ostalo upisati)	
		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
		Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	M. Kundak, A. Rađenović, Goriva i izgaranje, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2003. (ISBN 953-97821-8-X)		11		
	B. Udovičić, Energetika, Školska knjiga, Zagreb, 1993.		3		
	D. Krpan-Lisica, Osnove energetike, Hinus, Zagreb, 2001.		1		
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	S. R. Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill, Boston, 2000. F. El- Mahallawy, S. E.-Din Habrik, Fundamentals and Technology of Combustion, Elsevier, Boston, 2002. S. McAllister, J. Y. Chen, C. Fernandez-Pello, Fundamentals of Combustion Processes, Springer, New York, 2011.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Analiza kolokvija, vježbi i ispita na razini predmeta. Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati osnovne pojmove vezane za goriva i njihovo izgaranje.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
2	Izabrati adekvatno gorivo i optimalne uvjete izgaranja koji doprinose ekonomičnom vođenju tehnološkog procesa.	2. kolokvij, auditorne vježbe, usmeni ispit
3	Povezati goriva s rizicima onečišćenja okoliša.	Pismeni ispit, usmeni ispit
4	Predvidjeti najveće opasnosti izgaranja goriva za okoliš i predlagati mjere za njegovo očuvanje.	Pismeni ispit, usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh Prof.dr.sc. Mirko Gojić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>UVOD U PODUZETNIŠTVO</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	40
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati osnovne pojmove u poduzetništvu Osposobiti se za jednostavniju analizu poslovanja Upoznati elemente poslovanja i razviti sposobnost rješavanja tipičnih problema unutar kompanije		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti timski rad, etička načela te poticati razvijanje komunikacijskih i socijalnih vještina. Objasniti današnje stanje te definirati trendove razvoja metalurgije kao struke i njezin utjecaj na cjelokupno gospodarstvo.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati osnovne elemente za osnivanje i organizaciju poduzeća Izraziti rezultate poslovanja poduzeća Opisati osnovne elemente poduzetništva u odabranim uspješnim i razvijenim zemljama Objasniti osnovne pravne oblike poduzetništva		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>1. tjedan: Definicije. Profil poduzetnika. Poduzetništvo-faze razvoja (2)</p> <p>2. tjedan: Karakteristike uspješnog poduzetnika. Prednosti i nedostaci ulaska u poduzetništvo. Ekonomski utjecaj poduzeća. Vanjski utjecaji na poduzetništvo. (2)</p> <p>3. i 4 tjedan: Poduzetnički pothvat. Poduzetnički proces. Poduzeće, upravljanje poduzećem. Start-up tvrtka. (4)</p> <p>5. tjedan: Osnove financiranja poduzeća. Financijski sustav (financijska tržišta, financijski instrumenti, financijske institucije). (2)</p> <p>6. tjedan: Troškovi i kalkulacije. Mjerila uspješnosti poslovanja poduzeća.(2)</p> <p>7. i 8. tjedan: Rezultati poslovanja poduzeća (prihodi i rashodi, račun dobiti i gubitka, pokazatelji financijske stabilnosti, struktura cijene proizvoda, rentabilnost, reproduktivna sposobnost). (4)</p> <p>9. tjedan: Bilanca. Financijska izvješća. (2)</p> <p>10. tjedan: Pravni ustroj biznisa (prednosti i nedostaci). (2)</p> <p>11. tjedan: Malo poduzetništvo. Inovacijsko poduzetništvo. Obiteljsko poduzetništvo. (2)</p> <p>12. i 13. tjedan: Poduzetnički projekt (poslovni plan)-pojam poslovnog plana, sadržaj poslovnog plana, metodologija i elementi (4)</p> <p>14. tjedan: Osnove poreznog sustava (2)</p> <p>15. tjedan: Upoznavanje s poduzetništvom u državama EU (2)</p> <p>SEMINAR (15): izbor teme i izrada seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (10 sati). Priprema prezentacije i</p>		

		prezentacija seminarskog rada (5 sati).			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja i obvezni su izraditi seminarski rad u pisanom obliku i usmeno ga prezentirati.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,3	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	2,2	Seminarski rad	0,5	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	- ocjena aktivnosti studenata na nastavi, - ocjena pismenih kolokvija (2 kolokvija) putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni), - ocjena seminarskog rada.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	S. Dvorski, F. Ruža, V. Kovšca, Poslovna ekonomija, TIVA, Varaždin, 2007.			4	
	I. Vajić, Management i poduzetništvo, Centar za poduzetništvo Zagreb, 1994.			2	
	F. Ruža, V. Veselica, Ekonomika poduzeća, Varaždin, 2002.			3	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	P. Skavica, M. Novak, Poslovna organizacija, Informator, Zagreb, 1999. V. Žanić, Vodič za poduzetnike, Ministarstvo gospodarstva RH, Zagreb, 1999. V. Brkanić i sur., Računovodstvo poduzetnika, Zagreb, 2008.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ulazna i izlazna studentska anketa. Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati osnovne elemente za osnivanje i organizaciju poduzeća.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Izraziti rezultate poslovanja poduzeća.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
3	Opisati osnovne elemente poduzetništva u odabranim uspješnim i razvijenim zemljama.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Objasniti osnovne pravne oblike poduzetništva.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Tahir Sofilić Izv.prof.dr.sc. Ivan Brnardić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>ODRŽIVO GOSPODARENJE OTPADOM</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata sa nacionalnom strategijom gospodarenja otpadom kojom se uređuje gospodarenje različitim vrstama otpada na teritoriju RH, od njegova nastanka, mogućnosti uporabe do konačnog odlaganja, s osnovnim ciljem ostvarivanja i održavanja cjelovitog sustava gospodarenja otpadom.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušana Anorganska kemija, Organska kemija i Opasne tvari u okolišu.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Predvidjeti rješenja za učinkovito gospodarenje otpadom. Prepoznati povezanost zdravstvenih i ekoloških rizika. Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati pojmove vezane uz otpad. Nabrojiti vrste otpada prema svojstvima. Nabrojiti vrste otpada prema mjestu nastanka. Opisati djelovanje otpada na okoliš. Nabrojati postupke za izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada te smanjivanje njegovih opasnih svojstava. Nabrojati načine obrade otpada. Opisati razliku između uporabe i recikliranja.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Uvod , o otpadu kroz povijest, definicije pojmova vezanih uz otpad, povijest gospodarenja otpadom, 2h;</p> <p>O otpadu danas, baze podataka o otpadu na globalnoj razini, EU i nacionalni zakonodavni okvir, 2h;</p> <p>Kategorije otpada, posebne kategorije otpada i pripadajući propisi kojima je uređeno gospodarenje svakom pojedinom posebnom kategorijom otpada, 2h;</p> <p>Otpad/nusproizvod, status otpad-ne otpad, definicija nusproizvoda, katalog otpada, razvrstavanje i označavanje otpada, 2h;</p> <p>Gospodarenje otpadom, Strategija gospodarenja otpadom u RH, prvenstveni red gospodarenja otpadom, 2h;</p> <p>Oporaba otpada, postupci uporabe, primjeri uporabe otpada nastalog u metalurškim procesima, 2h;</p> <p>Gospodarenje posebnim kategorijama otpada, definicije, vođenje evidencije i izvještavanje, 1h;</p> <p>Zbrinjavanje otpada, biološki postupci obrade, mehaničko-biološki postupci obrade, termički postupci obrade, kondicioniranje odlaganje, 3h;</p> <p>Uvoz-izvoz, prekogranični promet otpadom, Uredba 1013/2006/EZ, opći zahtjevi, notifikacijski postupak, prateća dokumentacija, 2h;</p> <p>Informacijski sustav gospodarenja otpadom, obveze vođenja i prijave podataka o gospodarenju otpadom, obrasci ONTO,</p>		

	<p>ONTOU, PL-O, PL-SPO,...ROO, Plan GOPO, Plan GOOO,..2h;  Naknade u području gospodarenja otpadom, 2h;  Centri gospodarenja otpadom, Raspored i izgradnja CGO, karakterizacija otpada, uzorkovanje i analiza otpada, kriteriji za odlaganje otpada, odlagališta otpada, 2h;  Gospodarenje proizvodnim otpadom u RH, Godišnja izvješća, 2h;  Troska-otpad ili nusproizvod-iz procesa proizvodnje čelika elektrolučnim postupkom, 2h;  Elektropečna prašina-otpad ili nusproizvod-iz procesa proizvodnje čelika elektrolučnim postupkom, 2h.</p> <p>SEMINAR (15):  Upute za izradu seminara (2h)  Prezentacija tema seminarskog rada i odabir (1h)  Izrada pojedinačnih seminarских radova, nadzor i korekcije (6)  Izrada PPP seminarskog rada i pripreme za prezentaciju (1h)  Prezentacija seminarских radova (5h)</p> <p>VJEŽBE (15):  Auditorne vježbe – (10 h)  Terenske vježbe – posjeta odlagališta proizvodnog otpada i industrijskih deponija otpada (5h)</p> <p>KOLOKVIJI:  PRVI KOLOKVIJ: Definicija otpada; Razvrstavanje otpada; Definicija opasnog otpada; Svojstva koja otpad čine opasnim; Razvrstavanje otpada prema mjestu nastanka; Proizvodni otpad; Posebne kategorije otpada; Ambalažni otpad; Otpadna ulja i maziva; Razliku između otpada i nusproizvoda; Kada otpad prestaje biti otpad; Katalog otpada; Ključni broj otpada; Određivanje ključnog broja otpada.</p> <p>DRUGI KOLOKVIJ: Gospodarenje otpadom; Ciljevi Strategije gospodarenja otpadom RH; Temeljna načela gospodarenja otpadom; Sudionici u gospodarenju otpadom; Prvenstveni red (hijerarhija) u gospodarenju otpadom; Postupanje s proizvodnim otpadom na mjestu nastanka; „Prateći list“; „Deklaracija o fizikalnim i kemijskim svojstvima otpada“; Postupci uporabe otpada; Očevidnik o nastanku i tijeku otpada; ROO; Karakterizacija otpada.</p> <p>TREĆI KOLOKVIJ: Otpad iz procesa proizvodnje sirovog željeza; Značaj i uporaba VP-troske; Otpadi/nusproizvodi iz procesa proizvodnje čelika ELP-postupkom; Najznačajniji nusproizvod iz procesa proizvodnje čelika ELP-postupkom i njegove osnovne karakteristike; Primjena elektropečne troske u drugim industrijama; Elektropečna troska kao opasni otpad; Elektropečna prašina; Zbrinjavanje elektropečne prašine u čeličani; Zbrinjavanje elektropečne prašine u drugim industrijama; Proizvodni otpadi iz industrije lijevanja metala.</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja i izraditi seminarски rad.				
2.9. Praćenje rada studenata (upisati)	Pohađanje nastave		Pismeni ispit	Projekt	



<i>udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):</i>	Eksperimentalni rad	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji	2	Seminarski rad	1	(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	T. Sofilić, ODRŽIVO GOSPODARENJE OTPADOM, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, 2015.				<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija</a>	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	T. Sofilić, Priručnik za polaznike „IZOBRAZBE O GOSPODARENJU OTPADOM“, Metroalfa d.o.o., Zagreb, 2015. S. Ramachandra Rao, Resource recovery and recycling from metallurgical wastes, Elsevier, Oxford, UK, 2006. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13) Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05) Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/14, 51/14, 121/15, 132/15) Pravilnik o katalogu otpada (NN br. 90/15)					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati pojmove vezane uz otpad.	1. kolokvij, seminar, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Nabrojiti vrste otpada prema svojstvima.	1. kolokvij, seminar, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Nabrojiti vrste otpada prema mjestu nastanka.	1. kolokvij, seminar, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Opisati djelovanje otpada na okoliš.	1. kolokvij, seminar, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Nabrojati postupke za izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada te smanjivanje njegovih opasnih svojstava.	2. kolokvij, seminar, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
6	Nabrojati načine obrade otpada.	2. kolokvij, seminar, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
7	Opisati razliku između uporabe i recikliranja.	2. kolokvij, seminar, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić	1.1. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>INDUSTRIJSKI PROCESI I OKOLIŠ</b>	1.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.4. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Usvajanje osnovnih znanja potrebnih za razumijevanje osnovnih industrijskih procesa te njihovog utjecaja na okoliš. Definiranje utjecaja naftno-petrokemijske industrije na okoliš i upoznavanje s mogućnostima zaštite. Usvajanje znanja o utjecaju tehnoloških procesa industrije minerala te drugih grana industrije na okoliš. Poznavanje najbolje raspoloživih tehnika u odgovarajućim tehnološkim procesima. Stjecanje znanja o razvoju novih tehnoloških rješenja i procesa u skladu s održivim razvitkom.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Opisati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije. Usporediti te odabrati najbolje raspoložive tehnike (NRT) u zaštiti okoliša od metalurških procesa i drugih industrija. Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Identificirati tehnološke procese kao izvore onečišćenja okoliša. Izabrati najpovoljnija tehnološka rješenja sa stajališta zaštite okoliša u raznim granama industrije. Korelirati i primijeniti usvojena temeljna inženjerska znanja reakcijskog mehanizma i kinetike naftno-petrokemijskih procesa te tehnoloških procesa u industriji minerala. Definirati izvore opasnosti i utjecaj naftno-petrokemijske industrije, industrije minerala i elektrana na okoliš. Izabrati najbolje raspoložive tehnike u odgovarajućem tehnološkom procesu. Primijeniti objedinjeni pristup zaštiti okoliša za industriju preradbe nafte, temeljnu organsku kemijsku industriju, industriju minerala te energetska postrojenja.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Energetska postrojenja, preradba nafte, petrokemijska industrija, farmaceutska industrija, industrija plastike, cementna industrija, keramička industrija - izvori onečišćenja okoliša. (2)</p> <p>Zakonska regulativa i obvezujući dokumenti. (2)</p> <p>Naftno-petrokemijski procesi i proizvodi – tehnološki, gospodarski, ekološki, društveni i geopolitički utjecaji. (2)</p> <p>Globalni trendovi i poticaji smanjenju utjecaja na okoliš. (2)</p> <p>Bušenje, vađenje i transport nafte. Vrste i svojstva osnovnih proizvoda preradbe nafte. (2)</p> <p>Procesi odvajanja, preradbe i obradbe nafte (6)</p> <p>Štetne emisije u zrak, tlo i vodu pojedinih tehnoloških procesa preradbe nafte i odgovarajuće NRT tehnike. (4)</p> <p>1.kolokvij za kontinuirano praćenje</p> <p>Dobivanje proizvoda petrokemijske industrije i emisije u okoliš. NRT tehnike. (3)</p>		

	Utjecaj termoelektrana i hidroelektrana na okoliš. (4) Cementna industrija i okoliš. NRT tehnike. (3) 2.kolokvij za kontinuirano praćenje				
	SEMINAR (15): Seminarski rad na odabranu temu. Usmena prezentacija seminarskog rada. (15)				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje predavanjima najmanje 70 %. Prisustvovanje seminarima najmanje 70 %. Predan pisani seminarski rad i usmena prezentacija istog.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	1	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji		Seminarski rad	1	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Seminarski rad, kontinuirano praćenje putem dva kolokvija, pismeni i usmeni ispit. Putem kolokvija moguće je oslobođenje od pismenog dijela ispita.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Z. Janović, NAFTNI I PETROKEMIJSKI PROCESI I PROIZVODI, Hrvatsko društvo za goriva i maziva, Zagreb, 2004.			6	
	Reference documents.				<a href="http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/">http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/</a>
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	A. Chauvel, G. Lefebvre, PETROCHEMICAL PROCESSES – TECHNICAL AND ECONOMIC CHARACTERISTICS, Editions Technips, Paris, 1989.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Identificirati tehnološke procese kao izvore onečišćenja okoliša.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Izabrati najpovoljnija tehnološka rješenja sa stajališta zaštite okoliša u raznim granama industrije.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Korelirati i primjeniti usvojena temeljna inženjerska znanja reakcijskog mehanizma i kinetike naftno-petrokemijskih procesa te tehnoloških procesa u industriji minerala.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, seminar
4	Definirati izvore opasnosti i utjecaj naftno-petrokemijske industrije, industrije minerala i elektrana na okoliš.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, seminar
5	Izabrati najbolje raspoložive tehnike u odgovarajućem tehnološkom procesu.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, seminar
6	Primjeniti objedinjeni pristup zaštiti okoliša za industriju preradbe nafte, temeljnu organsku kemijsku industriju, industriju minerala te energetska postrojenja.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, seminar

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Stoja Rešković	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>TEHNOLOGIJE OBLIKOVANJA DEFORMIRANJEM</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	Doc.dr.sc. Ivan Jandrić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	40
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2., 10%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznati studente s osnovnim postupcima preoblikovanja materijala deformiranjem.</li> <li>2. Upoznati studente s glavnim primjenjenim tehnologijama oblikovanja materijala deformiranjem, s njihovim prednostima i nedostacima.</li> <li>3. Stečene spoznaje će omogućiti uvid u razvitak i razumijevanje novih primjenjenih postupaka oblikovanja kovinskih materijala deformiranjem.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti te primijeniti tehnologije proizvodnje, obrade i prerade metala.</li> <li>2. Predvidjeti te riješiti probleme u metalurškoj proizvodnji.</li> <li>3. Opisati te objasniti suvremene tehnologije u metalurškoj praksi.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati i vrednovati pojedine postupke oblikovanja deformiranjem.</li> <li>2. Vrednovati i uspoređivati pojedine faze procesa i njihov utjecaj na kvalitetu proizvoda.</li> <li>3. Usporediti i vrednovati procese valjanja profila, limova, traka i cijevi.</li> <li>4. Izraditi projekt ili samostalni zadatak za unapređenje i optimiranje tehnološkog procesa i rješenje problema u procesu.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod. 2</li> <li>2. Pregled postupaka oblikovanja kovinskih materijala deformiranjem. 2</li> <li>3. Priprema metala za obradu deformiranjem. Greške kod ljevanja i deformiranja. Pronalaženje i odstranjivanje grešaka. 2</li> <li>4. Zagrijavanje i greške kod zagrijavanja. 4</li> <li>5. I Seminar 3 <ol style="list-style-type: none"> <li>I. kolokvij. Cjeline 1-4</li> </ol> </li> <li>6. Kovanje i prešanje. Slobodno kovanje i prešanje. Kovanje i prešanje u kalupima. 4</li> <li>7. Vježbe auditorne. Proračun slobodnog kovanja. 6</li> <li>8. Vježbe auditorne. Proračun kovanja u kalupima. 6</li> <li>9. II Seminar 6</li> <li>10. Prešanje istiskivanjem. Prešanje tečenjem. Vučenje. 2</li> <li>11. Vježbe auditorne. Proračun izvlačenja žice. 3</li> <li>12. Duboko izvlačenje. Savijanje. 2</li> <li>13. Vježbe auditorne. Proračun izrade posude dubokim vučenjem. 3</li> </ol>		

	<p>II kolokvij, Cjeline 6-13</p> <p>14. Valjanje. Elementi zone deformacije. Valjačke pruge. Valjački stanovi i armatura. 4</p> <p>15. Osnovne značajke valjanja limova i traka. Valjanje profila. Valjanje cijevi. 4</p> <p>16. III Seminar 6</p> <p>17. Vježbe auditorne. Proračun valjanja plosnatih profila. 6</p> <p>18. Vježbe auditorne. Hladnog valjanja folija. 4</p> <p>19. Suvremeni postupci oblikovanja deformiranjem. 2</p> <p>20. Visokoenergetske metode oblikovanja. Fleksibilni proizvodni sustavi i CIM (Computer integrated Manufacturing) u plastičnoj preradbi. 1</p> <p>21. Tehničko ekonomski pokazatelji procesa oblikovanja deformiranjem. 1</p> <p>22. Vježba: obilazak industrijskih postrojenja. 2</p> <p>III kolokvij, Cjeline 14-21</p>																																
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:																														
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje na nastavi min. 70%, samostalna izrada svih vježbi i izrada i predaja referata iz područja kolokvija prije pisanja kolokvija ili polaganja pismenog ispita.																																
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	<table border="1"> <tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td></tr> <tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td></tr> <tr><td>Esej</td><td></td></tr> <tr><td>Kolokviji</td><td>2,5</td></tr> </table>	Pohađanje nastave		Eksperimentalni rad		Esej		Kolokviji	2,5	<table border="1"> <tr><td>Pismeni ispit</td><td></td></tr> <tr><td>Istraživanje</td><td></td></tr> <tr><td>Referat</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>Seminarski rad</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>Usmeni ispit</td><td>1,0</td></tr> </table>	Pismeni ispit		Istraživanje		Referat	0,5	Seminarski rad	1,0	Usmeni ispit	1,0	<table border="1"> <tr><td>Projekt</td><td></td></tr> <tr><td>Praktični rad</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> <tr><td>(ostalo upisati)</td><td></td></tr> </table>	Projekt		Praktični rad		(ostalo upisati)		(ostalo upisati)		(ostalo upisati)			
Pohađanje nastave																																	
Eksperimentalni rad																																	
Esej																																	
Kolokviji	2,5																																
Pismeni ispit																																	
Istraživanje																																	
Referat	0,5																																
Seminarski rad	1,0																																
Usmeni ispit	1,0																																
Projekt																																	
Praktični rad																																	
(ostalo upisati)																																	
(ostalo upisati)																																	
(ostalo upisati)																																	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Tijekom nastave vrednuje se nazočnost i aktivnost studenata na nastavi.</p> <p>Ocjena učešća studenta na projektima i njegov rad na pojedinom projektu.</p> <p>Ocjena pismenih kolokvija putem kontinuiranog praćenja (ili završnog pismenog ispita) i usmenog ispita.</p> <p>Ocjena seminarskog rada.</p>																																
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka u knjižnici</th> <th>Dostupnost putem ostalih medija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S. Rešković, Tehnologija oblikovanja deformiranjem-nastavna građa, Sisak, 2011.</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I. Mamuzić, V. M. Drujan, Teorija, materijali, tehnologija čeličnih cijevi, Hrvatsko metalurško društvo, Zagreb 1996.</td> <td>34</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S. Rešković, Teorija oblikovanja deformiranjem, recenzirana predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2014.</td> <td></td> <td><a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view</a></td> </tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	S. Rešković, Tehnologija oblikovanja deformiranjem-nastavna građa, Sisak, 2011.	10		I. Mamuzić, V. M. Drujan, Teorija, materijali, tehnologija čeličnih cijevi, Hrvatsko metalurško društvo, Zagreb 1996.	34		S. Rešković, Teorija oblikovanja deformiranjem, recenzirana predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view</a>																				
Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija																															
S. Rešković, Tehnologija oblikovanja deformiranjem-nastavna građa, Sisak, 2011.	10																																
I. Mamuzić, V. M. Drujan, Teorija, materijali, tehnologija čeličnih cijevi, Hrvatsko metalurško društvo, Zagreb 1996.	34																																
S. Rešković, Teorija oblikovanja deformiranjem, recenzirana predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/S%20Reskovic%20TEORIJA%20OBLIKOVANJA%20DEFORMIRANJEM.pdf/view</a>																															

2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	M. Čaušević, Obrada metala deformiranjem, Veselin Masleša, Sarajevo, 1983. M. Math, Uvod u tehnologiju oblikovanja deformiranjem, Sveučilište u Zagrebu, FSB, Zagreb, 1999.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati i vrednovati pojedine postupke oblikovanja deformiranjem.	1. kolokvij, auditorne vježbe, samostalni zadatak, pismeni i usmeni ispit
2	Vrednovati i uspoređivati pojedine faze procesa i njihov utjecaj na kvalitetu proizvoda.	2. kolokvij, projektni zadatak, pismeni i usmeni ispit
3	Usporediti i vrednovati procese valjanja profila, limova, traka i cijevi.	3. kolokvij, auditorne vježbe, samostalni zadatak, pismeni i usmeni ispit
4	Izraditi projekt ili samostalni zadatak za unapređenje i optimiranje tehnološkog procesa i rješenje problema u procesu.	Samostalni zadatak, projektni zadatak

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>OSNOVE SKRUĆIVANJA METALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje s osnovama skrućivanja metala i legura. Upoznavanje s osnovama metalurške obrade taline. Upoznavanje s utjecajem uvjeta skrućivanja i primijenjenom metalurškom obradom na razvoj svojstava.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Objasniti fizikalno-kemijske osnove pojava karakterističnih u tehničkoj struci. Opisati proizvodnju materijala te odabrati vrste i objasniti njihova svojstva za specifično područje primjene. Identificirati svojstva materijala i tehnološke procesne parametre te ih prilagoditi u cilju postizanja željene kvalitete proizvoda.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti fizikalno-kemijske pojave pri procesu skrućivanja metala i legura. Objasniti strukturne zone pri skrućivanju metala. Usporediti i objasniti metaluršku obradu taline. Usporediti i objasniti utjecaj uvjeta skrućivanja na razvoj mikrostrukture i svojstava odljevaka. Povezati uvjete skrućivanja i obrade taline s tehnološkim procesima.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Upoznavanje s planom i programom predmeta i terminima održavanja kolokvija (1). Definiranje tekućeg i krutog stanja. Prijelazi između agregatnih stanja i pripadajuće termodinamičke interpretacije (4) Razvoj strukturnih zona pri skrućivanju metala (4) Utjecaj elemenata na razvoj mikrostrukture željeznih i aluminijskih legura. Povezivanje s faznim dijagramom. (5) Utjecaj uvjeta hlađenja i skrućivanja na razvoj mikrostrukture. (3) Nukleacija. (4) Metalurška obrada taline cijepljenjem i modifikacijom. (6) Povezivanje parametara skrućivanja s tehnološkim procesima.(3)</p> <p>SEMINAR (15):</p> <p>Proučavanje relevantne znanstvene i stručne literature (10). Prezentacija spoznaja iz znanstvenih i stručnih članaka (5)</p> <p>VJEŽBE (15):</p> <p>Terenska nastava: Posjeta relevantnim gospodarskim subjektima iz područja ljevarstva (15).</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:



	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave >70% Seminarski rad i prezentacija			
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	Projekt
	Ekperimentalni rad		Istraživanje	Praktični rad
	Esej		Referat	(ostalo upisati)
	Kolokviji	2	Seminarski rad	2 (ostalo upisati)
			Usmeni ispit	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Seminarski rad. Dva kolokvija putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni).			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Metals Handbook, Volume 15, CASTING, ASM International, Metals Park, Ohio, 1988		1	
	W. Kurz, D. J. Fisher, Fundamentals of solidification, Trans Tech Publications LTD, Aedermannsdorf, 1986.		1	
	K. E. Easterling, Phase transformations in metals and alloys, Chapman & Hall, London 1992.		1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	D. M. Stefanescu, Science and engineering of casting solidification, Kluwer Academic /Plenum Publishers, New York, 2002. T. Nishizawa, Thermodynamics of microstructures, ASM International, Materials Park, Ohio, 2008. J. Campbell, Castings, Butterworth Heinemann, Oxford, 1991.			
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.			

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Opisati fizikalno-kemijske pojave pri procesu skrućivanja metala i legura.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Opisati strukturne zone pri skrućivanju metala.	1. kolokvij, auditorne vježbe pismeni i usmeni ispit
3	Izabrati i opisati postupke metalurške obrade taline.	2. kolokvij, auditorne vježbe pismeni i usmeni ispit
4	Povezati i opisati utjecaj uvjeta skrućivanja na razvoj mikrostrukture i svojstava odljevaka.	2. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
5	Povezati uvjete skrućivanja i obrade taline s tehnološkim procesima.	2. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>TERMODINAMIKA MATERIJALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Ovladati primjenom osnovnih termodinamičkih zakonitosti i termodinamičkih veličina, potrebnih za razumijevanje fizikalno-kemijskih procesa u materijalima, kao i tehnologijama pripreme materijala. Usvojiti osnove kemijske i fazne ravnoteže u materijalima. Usvojiti modele termodinamičkog predviđanja Upoznati se s mogućnostima termodinamičkog predviđanja korištenjem termodinamičkih programa, te eksperimentalnim tehnikama praćenja faznih transformacija.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese. Identificirati procese te dobivene rezultate povezati s teorijskim modelima. Predvidjeti te riješiti probleme u metalurškoj proizvodnji. Izraditi jednostavnije računalne aplikacije te ih uz postojeće primijeniti u metalurškim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Ovladati primjenom osnovnih termodinamičkih zakonitosti i termodinamičkih veličina, potrebnih za razumijevanje fizikalno-kemijskih procesa u materijalima, kao i tehnologijama pripreme materijala. Usvojiti osnove kemijske i fazne ravnoteže u materijalima. Upoznati se s mogućnostima termodinamičkog predviđanja korištenjem simetričnih i asimetričnih modela. Koristiti CALPHAD metodu i primijeniti Thermo-Calc za predviđanje stabilnosti faza višekomponentnih legura. Odabrati odgovarajuću eksperimentalnu tehniku za određivanje termodinamičkih parametara i praćenje faznih transformacija.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Uvod u termodinamiku materijala. Termodinamički sustavi, ekstenzivne i intenzivne veličine stanja, parametri faze. Osnovni zakoni termodinamike. (2)</p> <p>Specifični toplinski kapacitet. Promjena entalpije materijala pri faznim transformacijama. Reakcijska toplina u ovisnosti o temperaturi. Promjena entropije povrativih procesa. Promjena entropije materijala pri procesu taljenja, isparavanja i polimorfnim promjenama. (2)</p> <p>Termodinamički potencijali. Maxwellovi odnosi. Gibbs-Helmholtzova jednadžba. (2)</p> <p>Termodinamika zatvorenih sustava promjenjivog sastava. Ravnotežni uvjeti. Jednokomponentni sustavi. Kriteriji fazne ravnoteže. (2)</p> <p>Termodinamika miješanih faza. Idealne otopine. Realne otopine. Koeficijent aktivnosti. Fugacitivnost. Integracija Gibbs-Duhemove jednadžbe za binarne i ternarne sustave. Ponašanje alfa funkcije u metalnim sustavima. (2)</p>		

	<p>Eksces parcijalne moralne veličine. Regularne otopine. Promjena standardnog stanja u razrjeđenim otopinama. Richardson-Ellinghamovi dijagrami. Kemijska ravnoteža. (2)</p> <p>1.kolokvij za kontinuirano praćenje.</p> <p>Opisivanje i predviđanje termodinamičkih svojstava binarnih, ternarnih i višekomponentnih metalnih sustava. Simetrični i asimetrični modeli predviđanja termodinamičkih veličina stanja (Toop, Muggian, Kohler, Chou, itd.) (2)</p> <p>Termodinamika i fazni dijagrami. Ravnoteža heterogenih sustava. Termodinamička analiza binarnih sustava. Teorijsko izvođenje elemenata dijagrama stanja; primjena termodinamičkih podataka.(2)</p> <p>Gibbsova slobodna energija nestehiometrijskih sustava. Trokomponentni ravnotežni sustavi. Izomorfni sustavi, trofazne i četverofazne ravnoteže u ternarnim sustavima. Skrućivanje trokomponentnih slitina.Proračun višekomponentnih faznih dijagrama stanja.(2)</p> <p>Primjena CALPHAD metode i termodinamičkih programa (Thermo-Calc). (2)</p> <p>Termodinamički modeli otopina, kristalne rešetke, ionskih otopina. Termodinamički modeli reakcija preuređenja. (2)</p> <p>Doprinos magnetskih transformacija. Termodinamika elektrokemijskih reakcija. Pourbaix-jevi dijagrami. Izračun promjene entalpije i entropije. (2)</p> <p>2.kolokvij za kontinuirano praćenje.</p> <p>Reakcijska kinetika homogenih i heterogenih reakcija. Energija aktivacije i brzina reakcije. Karakteristike heterogenih reakcija. Termodinamika difuzije. Termodinamika površina granice faza. (2)</p> <p>Ekperimentalne metode određivanja termodinamičkih parametara. Određivanje p-V-T svojstava materijala (GNOMIX). Određivanje toplina i temperatura faznih transformacija. Kalorimetrijske metode. Mikrokalorimetrija. (2)</p> <p>Oelsen-ova kalorimetrija. Diferencijalne tehnike toplinske analize. Jednostavna toplinska analiza. Mjerenja u plinskoj fazi. Knudsenova ćelija. EMS (2)</p> <p>3.kolokvij za kontinuirano praćenje.</p> <p>VJEŽBE (15): Auditorne vježbe (8). Laboratorijske vježbe (7).</p>					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Prisustvovanje predavanjima najmanje 70 %. Prisustvovanje laboratorijskim vježbama 100 % (mogućnost nadoknade termina 2 vježbe). Predani referati odrađenih laboratorijskih vježbi. Prisustvovanje auditornim vježbama najmanje 70 %.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	1	Projekt	
	Ekperimentalni rad	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	1	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Referat iz laboratorijskih i auditornih vježbi. Kontinuirano praćenje putem tri kolokvija, pismeni i usmeni ispit. Putem kolokvija moguće je oslobođenje od pismenog dijela ispita.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>			

		<b>u knjižnici</b>	
	T. Holjevac Grgurić, Eksperimentalne tehnike u termodinamici materijala, recenzirana skripta, Metalurški fakultet, Sisak.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/eksperimentalne-tehnike-u-termodinamici-materijala/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/1-godina-diplomskog-studija/eksperimentalne-tehnike-u-termodinamici-materijala/view</a>
	V. Gontarev, Termodinamika materialov, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Odelek za materiale in metalurgijo, Ljubljana, 2005.	1	
	D. V. Ragone, Thermodynamics of Materials, John Wiley&Sons Inc., 1995.	1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	T. Nishizawa, Thermodynamics of Microstructures, ASM International, 2008.		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.		

<b>Redni broj</b>	<b>Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)</b>	<b>Metode provjere ostvarenja ishoda učenja</b>
<b>1</b>	Ovladati primjenom osnovnih termodinamičkih zakonitosti i termodinamičkih veličina, potrebnih za razumijevanje fizikalno-kemijskih procesa u materijalima, kao i tehnologijama pripreme materijala.	1. , 2. i 3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
<b>2</b>	Usvojiti osnove kemijske i fazne ravnoteže u materijalima.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
<b>3</b>	Upoznati se s mogućnostima termodinamičkog predviđanja korištenjem simetričnih i asimetričnih modela.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, vježbe
<b>4</b>	Koristiti CALPHAD metodu i primijeniti Thermo-Calc za predviđanje stabilnosti faza višekomponentnih legura.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, vježbe
<b>5</b>	Odabrati odgovarajuću eksperimentalnu tehniku za određivanje termodinamičkih parametara i praćenje faznih transformacija.	2. i 3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit, vježbe

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Anita Štrkalj	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>ONEČIŠĆENJE I ZAŠTITA VODA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata s važnošću zaštite prirodnih voda kao i izvorima onečišćenja. Proučavanje različitih metoda obrade onečišćenih voda.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja. 2. Opisati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije. 3. Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	1. Objasniti osnovne pojmove vezane uz zaštitu voda. 2. Definirati utjecaje onečišćenja voda na zdravlje ljudi. 3. Povezati izvore onečišćenja voda s posljedicama na okoliš i ljudsko zdravlje. 4. Razmotriti metode za obradu pitkih, industrijskih i poljoprivrednih voda.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<b>PREDAVANJA (30):</b> Uvod.(1 sat) Voda kao esencijalni izvor života.(1 sat) Voda kao sastavnica eko-sustava.(3 sata) Različiti tipovi voda.(3 sata) Mjere zaštite voda.(3 sata) Izučavanje pojedinih metoda obrade pitkih voda kao što je dezinfekcija, uklanjanje teških metala...(4 sata) Priprema vode za industriju. (2 sata) Otpadne vode. (4 sati) Metode obrade otpadnih voda: mehaničko-biološke, biološke, fizikalno-kemijske, kemijske.(4 sata) Upoznavanje sa Zakonom o vodama, Okvirnom direktivom o vodama i Direktivom o industrijskim emisijama (4 sata). Zdravstveni standardi vezani uz vodu.(1 sat)  <b>SEMINAR (15):</b> Priprema seminarskih zadataka.(10 sati) Usmena prezentacija seminarskih radova.(5 sati)		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima min. 70 %, prisutnost na seminaru minimalno 70 %, seminarski rad predan u		

	pisanom obliku i usmeno prezentiran.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit		Projekt	
	Ekperimentalni rad		Istraživanje	0,5	Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji	0,5	Seminarski rad	0,5	(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit	2	(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Putem kontinuiranog praćenja – student treba položiti 2 kolokvija. Putem završnog ispita: pismeni ispit za studente koji nisu položili ispit putem kontinuiranog praćenja ili nisu zadovoljni ostvarenim uspjehom iz ispita ostvarenim putem kontinuiranog praćenja ili se nisu odlučili na takav način polaganja ispita.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	A. Štrkalj, Onečišćenje i zaštita voda, Metalurški fakultet, Sisak, 2014., nastavni tekst predavanja postavljen na interent stranicu Metalurškog fakulteta.			<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/oneciscenje-i-zastita-voda/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/3-godina-preddiplomskog-studija/oneciscenje-i-zastita-voda/view</a>		
	B. Tušar, Pročišćavanje otpadnih voda, Kigen d.o.o., Zagreb, 2009. N. P. Chermisnoff, Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies, Butterwoth-Heinemann, Boston, 2002.	1		Elektronski oblik		
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	1. T. J. Casey, Unit Treatment Processes in Water and Wastewater Engineering, John Wiley & Sons, New York, 1997. 2. F. Valić, Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Analiza na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovne pojmove vezane uz zaštitu voda.	Kolokvij, pismeni ispit
2	Definirati utjecaje onečišćenja voda na zdravlje ljudi.	Kolokvij, pismeni ispit
3	Povezati izvore onečišćenja voda s posljedicama na okoliš i ljudsko zdravlje.	Kolokvij, seminarski rad, pismeni ispit
4	Razmotriti metode za obradu pitkih, industrijskih i poljoprivrednih voda.	Kolokvij, seminarski rad, pismeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Tahir Sofilić Izv.prof.dr.sc. Ivan Brnardić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>ONEČIŠĆENJE I ZAŠTITA TLA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o izvorima onečišćenja tla, povezanosti onečišćenja tla i vode, te mjerama zaštite. Definiranje karakteristika tla, metoda održivog korištenja tla, te mjera za postizanje ciljeva zaštite. Upoznavanje sa zakonskom regulativom vezanom uz kvalitetu, namjenu te uređenje i zaštitu tla.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Odslušani kolegiji: Ekotoksikologija, Anorganska kemija, Organska kemija, Opasne tvari u okolišu.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Predvidjeti rješenja za učinkovito gospodarenje otpadom. Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima. Predvidjeti metode i identificirati uzorke za utvrđivanje zagađenosti sastavnica okoliša.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati izvore onečišćenja tla. Prepoznati industrijske procese sa stajališta mogućih izvora onečišćenja tla. Definirati karakteristike tla, građu tla te transportne mehanizme onečišćenja tla. Prepoznati moguće toksikološke utjecaje onečišćenja tla i opasnih tvari iz tla na zdravlje ljudi. Prepoznati štetne utjecaje nekog industrijskog onečišćenja na okoliš i ilustrirati izradu studije za određeno tehnološko rješenje sprječavanja tog onečišćenja. Primijeniti zakonske propise relevantne za zaštitu tla.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Uvod, 1h</p> <p>Pedologija, Građa Zemlje, litosfera i pedosfera, 2h</p> <p>Tlo i geneza tla, 3h</p> <p>Pedogenetski faktori i procesi, 2h</p> <p>Fizikalna, kemijska i biološka svojstva tla, 2h</p> <p>Onečišćenje tla i vrste onečišćenja tla, 3h</p> <p>Metali u tlu, 2h</p> <p>Radionuklidi i policiklički aromatski ugljikovodici u tlu, 2h</p> <p>Remedijacija tla, 4h</p> <p>Onečišćenje tla iz metalurških procesa, 5h</p> <p>Zaštita tla i strategija zaštite tla, 2h</p> <p>Mjere za postizanje ciljeva zaštite tla i osiguranja održivog korištenja tla, 2h</p>		

	<p><b>SEMINAR (15):</b>  Upute za izradu seminara, 2h  Prezentacija tema seminarskog rada i odabir, 1h  Izrada pojedinačnih seminarski radova, nadzor i korekcije, 6  Izrada PPP seminarskog rada i pripreme za prezentaciju, 1h  Prezentacija seminarskih radova, 5h</p> <p><b>KOLOKVIJI:</b>  <b>PRVI KOLOKVIJ:</b>  Osnovni čimbenici i procesi nastanka tla, Opće značajke tla, Fizikalne značajke tla, Mehanički sastav tla/tekstura tla, Struktura tla, Relativna gustoća tla, Poroznost tla, Temperatura tla, Kemijske značajke tla, Biološke značajke tla, Proizvodno-gospodarska uloga tla, Primarna proizvodnja organske tvari, Ekološko-regulacijska uloga tla, Oštećenje tla, Klasifikacija oštećenja tla.  <b>DRUGI KOLOKVIJ:</b>  Onečišćenje kao oblik oštećenja tla, Onečišćujuće tvari u tlu, Najčešće onečišćujuće tvari u tlu, Teški metali u tlu, Policiklički aromatski ugljikovodici u tlu, Postojane organske onečišćujuće tvari u tlu, Radionuklidi u tlu, Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u tlu,  Stanje onečišćenog tla u Europi, Stanje onečišćenog tla u RH. Onečišćenje tla iz procesa proizvodnje koksa, Onečišćenje tla iz procesa sinteriranja željezne rude, Onečišćenje tla iz procesa proizvodnje željeza VP postupkom, Onečišćenje tla iz procesa proizvodnje čelika EP postupkom, Onečišćenje tla privremenim skladištenjem čeličnog otpada, Onečišćenje tla odlaganjem proizvodnog otpada, Onečišćenje tla iz industrije lijevanja metala.  <b>TREĆI KOLOKVIJ:</b>  Bioremedijacija tla, Bioventilacija tla, Fitoremedijacija tla, Fitoekstrakcija / fitoakumulacija, Fitostabilizacija, Fitovolatizacija, Kemijska remedijacija, Elektrokemijska remedijacija, Poplavlivanje tla, Ispiranje tla, Solidifikacija/stabilizacija, Prirodno čišćenje, Fizikalna remedijacija, Prekrivanje / kapsuliranje tla, Iskop tla, Miješanje tla, Termalna remedijacija, Spaljivanje tla, Vitrifikacija / postaklivanje tla, Solarna fotokemijska razgradnja tla. Zaštita tla i njegovo trajno motrenje u RH, Zaštita poljoprivrednog tla u RH, Mjere zaštite poljoprivrednog tla od oštećenja, Zaštita tla u zakonodavstvu RH.</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja i izraditi seminarski rad.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit	Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje	Praktični rad	
	Esej		Referat	(ostalo upisati)	
	Kolokviji	3	Seminarski rad	1	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u	<b>Naslov</b>	<b>Broj</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		



knjižnici i putem ostalih medija)		<b>primjeraka u knjižnici</b>	
	T. Sofilić, ONEČIŠĆENJE I ZAŠTITA TLA, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, 2014.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija</a>
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	<p>F. Bašić, Oštećenje i zaštita tla - skripta, 2. izdanje, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, 2009.</p> <p>I. Kisić, Sanacija onečišćenog tla, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2011.</p> <p>V. Čuljak, Rendgenska slika Hrvatske, Okoliš, br. 109, str. 6-7, 2001.</p> <p>M. Vihovanec, Tlo je medij života, Okoliš, br. 109, str. 3-4, 2001.</p> <p>M. Vihovanec, Dezertifikacija najviše pogađa siromašne, Okoliš, br. 109, str. 12-13, 2001.</p>		
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	<p>Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija.</p> <p>Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta.</p> <p>Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.</p>		

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati izvore onečišćenja tla.	1. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
2	Prepoznati industrijske procese sa stajališta mogućih izvora onečišćenja tla.	1. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati karakteristike tla, građu tla te transportne mehanizme onečišćenja tla.	2. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
4	Prepoznati moguće toksikološke utjecaje onečišćenja tla i opasnih tvari iz tla na zdravlje ljudi.	2. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
5	Prepoznati štetne utjecaje nekog industrijskog onečišćenja na okoliš i ilustrirati izradu studije za određeno tehnološko rješenje sprječavanja tog onečišćenja.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
6	Primijeniti zakonske propise relevantne za zaštitu tla.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac, Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>RECIKLIRANJE MATERIJALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	obvezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima recikliranja materijala, načinima karakterizacije i pripreme različitih materijala. Objašnjenje osnovnih postupaka recikliranja različitih materijala. Približavanje uloge recikliranja u očuvanju okoliša i prirodnih resursa.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja. Usporediti te odabrati najbolje raspoložive tehnike (NRT) u zaštiti okoliša od metalurških procesa i drugih industrija. Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Definirati pojmove i podjelu različitih vrsta otpada. Predvidjeti ekonomsku isplativost recikliranja pojedine vrste materijala. Predvidjeti i kategorizirati ulogu recikliranja u očuvanju okoliša i prirodnih resursa. Napraviti dijagram toka recikliranja materijala. Izabrati optimalni postupak pripreme i obrade otpada. Procijeniti uspješnost uporabe otpada		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p><b>PREDAVANJA (30):</b>  Upoznavanje sa sadržajem predmeta i načinom usvajanja znanja. Uvod, Definicije, Zakonska regulativa (2). Osnove recikliranja, Ciljevi i prioriteti recikliranja (2). Analiza i kriteriji recikličnosti, Karakterizacija i tokovi otpada, Organizacijski i tehnološki aspekti recikliranja (4). Prikupljanje, identifikacija, ispitivanje, razdvajanje i preradba materijala za recikliranje (2). Recikliranje industrijskih proizvoda tijekom i nakon eksploatacije, Tehnologije, oprema i postupci recikliranja materijala (2). Tehnološki aspekti recikliranja aluminijske i Cu-legura (4). Tehnologija recikliranja limenki, Recikliranje automobilske otpada (4). Recikliranje čelika i željeznog lijeva (2). Recikliranje polimera, drva, stakla, tekstila, gume i sl. (4) Osnove i specifičnosti recikliranja elektroničkog otpada, (2) Efekti recikliranja (2).</p> <p><b>SEMINAR (15):</b>  Izbor teme i izrada seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (5). Priprema i prezentacija seminarskog rada te rasprava vezana s tematikom prezentiranog rada (5). Posjet industrijskim subjektima koji se bave recikliranjem različitih vrsta</p>		

	materijala (5).				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave > 70% Seminarski rad i prezentacija.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	2	Seminarski rad	1	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Seminarski rad. Polaganje ispita putem kontinuiranog praćenja (tri kolokvija) ili završnog ispita (pismeni i usmeni).				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	H. F. Lund, The McGraw-Hill Recycling Handbook, McGraw-Hill, New York, 2001.			1	
	M. Allaby, Basics of Environmental Science, 2nd Edition, Routledge, London, 2000.			1	
	Aluminium Handbook 2, Forming, casting, surface treatment, recycling and ecology, Aluminium Verlag, Dusseldorf, 1998.			1	
	D. G. Altenpohl, Aluminium: Technology, application and environment, Pennsylvania, 1998.			1	
	L. D. Williams, Environmental Science Demystified, McGraw-Hill, New York, 2005.			1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	-				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

<b>Redni broj</b>	<b>Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)</b>	<b>Metode provjere ostvarenja ishoda učenja</b>
1	Definirati pojmove i podjelu različitih vrsta otpada.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Predvidjeti ekonomsku isplativost recikliranja pojedine vrste materijala.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Predvidjeti i kategorizirati ulogu recikliranja u očuvanju okoliša i prirodnih resursa.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Napraviti dijagram toka recikliranja materijala.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Izabrati optimalni postupak pripreme i obrade otpada.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
6	Procijeniti uspješnost uporabe otpada.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Ivan Ivec	1.1. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>RAČUNALNO PROGRAMIRANJE</b>	1.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.4. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Izrađivati jednostavnije računalne programe u odabranom programskom jeziku.</li> <li>2) Koristiti gotove programske pakete u inženjerskoj primjeni.</li> <li>3) Steći kompetencije analize inženjerskog problema, dizajniranja podataka i algoritma te implementacije računalnog programa koji obavlja proračun.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primijeniti stečena informatička znanja u inženjerskoj praksi.</li> <li>2) Izraditi jednostavnije računalne aplikacije te ih uz postojeće primijeniti u metalurškim procesima.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Opisati inženjerski proces izrade računalnog programa u svim fazama: rješavanje problema, dizajn rješenja, implementacija u programskom jeziku, provjera točnosti i pouzdanosti.</li> <li>2) Objasniti važnost dizajna rješenja inženjerskog problema.</li> <li>3) Opisati pojmove funkcije, klase i objekata i ispravno ih koristiti u programiranju.</li> <li>4) Identificirati i upotrijebiti odgovarajuće algoritme/strukture podataka u razvoju programa koji rješava nov netrivialan inženjerski problem.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Struktura programa, varijable i tipovi podataka.</li> <li>2) Konstante i operatori.</li> <li>3) Ulazno-izlazne naredbe, kontrolna struktura if-else.</li> <li>4) Petlje: for, while, do-while, funkcije.</li> <li>5) Funkcije: prijenos argumenata po vrijednosti i po adresi, rekurzivne funkcije.</li> <li>6) Polja i višedimenzionalna polja, nizovi znakova.</li> <li>7) 1. kolokvij, pokazivači.</li> <li>8) Dinamičko korištenje memorije, pojam strukture, vezane liste.</li> <li>9) Pojam klase, konstruktora i destruktora.</li> <li>10) Preopterećivanje operatora, prijateljstvo i nasljeđivanje.</li> <li>11) Polimorfizmi, predložci, prostori imena.</li> <li>12) Iznimke, pretvorba tipova.</li> <li>13) Predprocesorske direktive, C++ standardna biblioteka.</li> <li>14) Rješavanje linearnih jednadžbi Gaussovom metodom.</li> </ol>		

	15) Ponavljanje, 2. kolokvij.				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:	
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža		
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> laboratorij		
	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70%				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	2	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	1	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pismeni ispit: 80% Prisustvovanje nastavi: 20%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Juan Soulié, C++ language tutorial.				<a href="http://www.cplusplus.com/files/tutorial.pdf">http://www.cplusplus.com/files/tutorial.pdf</a>
2.12. Dopska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)	Šribar, Motik, Demistificirani C++, II. izdanje, Element, Zagreb, 2001. S. Sarić, C#, PRO-MIL d.o.o., Varaždin, 2007.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Opisati inženjerski proces izrade računalnog programa u svim fazama: rješavanje problema, dizajn rješenja, implementacija u programskom jeziku, provjera točnosti i pouzdanosti.	1. kolokvij, pismeni ispit
2	Objasniti važnost dizajna rješenja inženjerskog problema.	1. kolokvij, pismeni ispit
3	Opisati pojmove funkcije, klase i objekata i ispravno ih koristiti u programiranju.	2. kolokvij, pismeni ispit
4	Identificirati i upotrijebiti odgovarajuće algoritme/strukture podataka u razvoju programa koji rješava nov netrivialan inženjerski problem.	2. kolokvij, pismeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Tahir Sofilić Izv.prof.dr.sc.Tamara Holjevac Grgurić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>ZDRAVLJE I OKOLIŠ</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Zdravlje i okoliš – čimbenici rizika – proučavanje i bolje razumijevanje povezanosti ekoloških i zdravstvenih rizika. Pravodobno, pouzdano i točno prepoznavanje, vrednovanje i razumijevanje i smanjenje/ izbjegavanje te nadzor i upravljanje rizicima za zdravlje i okoliš. Postupci, metode, alati, tehnike, ciljevi i principi identifikacije i prevencije ekoloških i zdravstvenih rizika - Humani i ekološki biomonitoring.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Prepoznati povezanost zdravstvenih i ekoloških rizika. Prepoznati ekotoksikološke utjecaje na okoliš. Predvidjeti metode i identificirati uzorke za utvrđivanje zagađenosti sastavnica okoliša.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti izvore i razinu zagađenja te povezanost ekoloških i zdravstvenih rizika. Procijeniti ekološke i zdravstvene rizike. Primijeniti i razviti nova znanja, tehnologije i postupke radi boljeg nadzora i smanjenja ekoloških i zdravstvenih rizika (ekološki i biološki biomonitoring). Prilagoditi razinu obaviještenosti, osviještenosti, odgovornosti i spremnosti pojedinca i društva da aktivno pridonese smanjenju ekoloških i zdravstvenih rizika. Odgovoriti na izazove zdravstvene i ekološke sigurnosti na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj razini.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA (30): Zdravstveni učinci okolišnih čimbenika, zdravstveno-ekološki standardi okoliša, lebdeće čestice i njihovi učinci na zdravlje ljudi (2h), Prizemni ozon i njegovi učinci na zdravlje ljudi, dušikovi oksidi i njihovi učinci na zdravlje ljudi, sumporovi oksidi i njihovi učinci na zdravlje ljudi, hlapivi organski spojevi u zraku i njihovi učinci na zdravlje ljudi, teški metali u zraku i njihovi učinci na zdravlje ljudi (2h), Onečišćenje vode i izvori onečišćenja, onečišćujuće tvari u vodi i njihovi učinci na zdravlje ljudi (2h),		

Onečišćenje tla, izvori onečišćenja tla, najčešće onečišćujuće tvari u tlu (2h),  
Praćenje onečišćenosti tla – monitoring, utjecaj onečišćujućih tvari u tlu na zdravlje ljudi, utjecaj teških metala iz tla na zdravlje ljudi (2h),  
Utjecaj poliaromatskih ugljikovodika iz tla na zdravlje ljudi, utjecaj postojanih organskih spojeva iz tla na zdravlje ljudi, utjecaj pesticida iz tla na zdravlje ljudi (2h),  
Gospodarenje otpadom i utjecaj neučinkovitog gospodarenja otpadom na zdravlje ljudi (2h).  
Okoliš i onečišćenje okoliša bukom (2h),  
Buka u velikim gradovima i njen utjecaj na zdravlje ljudi (2h),  
Piramida učinaka buke na zdravlje ljudi (2h),  
Svjetlosno onečišćenje okoliša, svjetlosno onečišćenje kao posljedica raspršenog svjetla u gradovima (2h),  
Utjecaj svjetlosnog onečišćenja na zdravlje ljudi (2h),  
Onečišćenje okoliša elektromagnetnim zračenjem, utjecaj onečišćenja elektromagnetnim zračenjem na zdravlje ljudi (2h),  
Zdravstveni rizici i njihova procjena, upravljanje zdravstvenim rizicima u okolišu (2h),  
Korištenje biomonitoringa u procjeni rizika (2h).

**SEMINAR (15):**  
Upute za izradu seminara (2h)  
Prezentacija tema seminarskog rada i odabir (1h)  
Izrada pojedinačnih seminarskih radova, nadzor i korekcije (6)  
Izrada PPT seminarskog rada i pripreme za prezentaciju (1h)  
Prezentacija seminarskih radova (5h)

**KOLOKVIJI:**  
PRVI KOLOKVIJ: Zdravstveni učinci okolišnih čimbenika, zdravstveno-ekološki standardi okoliša, lebdeće čestice i njihovi učinci na zdravlje ljudi, prizemni ozon i njegovi učinci na zdravlje ljudi, dušikovi oksidi i njihovi učinci na zdravlje ljudi, sumporovi oksidi i njihovi učinci na zdravlje ljudi, hlapivi organski spojevi u zraku i njihovi učinci na zdravlje ljudi, teški metali u zraku i njihovi učinci na zdravlje ljudi, onečišćenje vode i izvori onečišćenja, onečišćujuće tvari u vodi i njihovi učinci na zdravlje ljudi.  
DRUGI KOLOKVIJ: Onečišćenje tla, izvori onečišćenja tla, najčešće onečišćujuće tvari u tlu, praćenje onečišćenosti tla – monitoring, utjecaj onečišćujućih tvari u tlu na zdravlje ljudi, utjecaj teških metala iz tla na zdravlje ljudi, utjecaj poliaromatskih ugljikovodika iz tla na zdravlje ljudi, utjecaj postojanih organskih spojeva iz tla na zdravlje ljudi, utjecaj pesticida iz tla na zdravlje ljudi, gospodarenje otpadom i utjecaj neučinkovitog gospodarenja otpadom na zdravlje ljudi.  
TREĆI KOLOKVIJ: Okoliš i onečišćenje okoliša bukom, buka u velikim gradovima i njen utjecaj na zdravlje ljudi, piramida učinaka buke na zdravlje ljudi, svjetlosno onečišćenje okoliša, svjetlosno onečišćenje kao posljedica raspršenog svjetla u gradovima, utjecaj svjetlosnog onečišćenja na zdravlje ljudi, onečišćenje okoliša elektromagnetnim zračenjem, utjecaj onečišćenja elektromagnetnim zračenjem na zdravlje ljudi, zdravstveni rizici i njihova procjena, upravljanje zdravstvenim rizicima u okolišu, korištenje biomonitoringa u procjeni rizika.

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:
-------------------------------	--	---	-----------------



	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja i izraditi seminarski rad.					
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave		Pismeni ispit		Projekt	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		(ostalo upisati)	
	Kolokviji	3	Seminarski rad	1	(ostalo upisati)	
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)	
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Seminarski rad, kontinuirano praćenje kroz tri kolokvija ili pismeni i usmeni ispit.					
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	T. Sofilić, ZDRAVLJE I OKOLIŠ, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, 2015.				<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija</a>	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	D. Puntarić, M. Miškulin, J. Bošnjir i suradnici, Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2012. F. Valić i suradnici, Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2001. F. Plavšić, Z. Lovrić, A. Wolf Čoporda, I. Z. Ježić Vidović, D. Čepelak Dodig, D. Gretić, S. Đurović, Siguran rad s kemikalijama, 2. dopunjeno izdanje, Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping i O-tisak d.o.o., Zagreb, 2014.					
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije.					

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti izvore i razinu zagađenja te povezanost ekoloških i zdravstvenih rizika.	1. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
2	Procijeniti ekološke i zdravstvene rizike.	1. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
3	Primijeniti i razviti nova znanja, tehnologije i postupke radi boljeg nadzora i smanjenja ekoloških i zdravstvenih rizika (ekološki i biološki biomonitoring).	2. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
4	Prilagoditi razinu obaviještenosti, osviještenosti, odgovornosti i spremnosti pojedinca i društva da aktivno pridonese smanjenju ekoloških i zdravstvenih rizika.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit
5	Odgovoriti na izazove zdravstvene i ekološke sigurnosti na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj razini.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	1.1. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>OZNAČIVANJE PROIZVODA I AMBALAŽE</b>	1.2. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici		1.3. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.4. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.5. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s ekološkim označivanjem proizvoda i ambalaže. Objasniti tipove ekoloških oznaka. Objasniti metode i postupke dodjeljivanja oznaka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja. Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti tipove EKO označivanja. Opisati različite programe označivanja. Definirati proceduru kod označivanja. Izraziti metode evaluacije i verifikacije u programima za EKO označivanje proizvoda. Prepoznati eko oznake na ambalaži. Opisati praktičan primjer iz EKO označivanja.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	1. tjedan: Uvod, EKO označivanje-pojmovi, definicije, standardizacija i tipovi EKO oznaka (2 sata) 2. tjedan: Opći aspekti označivanja u zaštiti okoliša; Klasifikacija (2 sata). 3. tjedan: Označivanje u zaštiti okoliša Tip I te nacionalni programi za označivanje Tipa I (2 sata). 4. tjedan: Program za označivanje u zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj (2 sata). 5. tjedan: Regionalni/međunarodni programi, Nordijski program_Nordic Swan, program Europske unije-EU ECU-label (2 sata). 6. tjedan: Globalna mreža EKO označivanja (2 sata). 7. tjedan: Označivanje u zaštiti okoliša Tip II te pregled češćih primjenjivanih oznaka Tipa II (2 sata). 8. tjedan: Označivanje u zaštiti okoliša Tip III (2 sata). 9. tjedan: Metoda evaluacije i verifikacije u programima za označivanje u zaštiti okoliša (2 sata). 10. tjedan: Efekti primjene označivanja u zaštiti okoliša. Ekonomski aspekti primjene oznaka u zaštiti okoliša (2 sata). 11. tjedan: Proizvođač/potrošač i znakovi (2) 12. tjedan: Razvrstavanje znakova (2) 13. i 14. tjedan: Označivanje ambalažnih materijala (čelični lim, aluminij, polimerni materijali, papir i karton, drvo, tekstil, staklo, višeslojni materijali, biorazgradivi materijali) (4)		

	15. tjedan: Aspekti budućeg razvoja označivanja proizvoda i ambalaže u zaštiti okoliša (2 sata).			
	VJEŽBE (15): Timsko i samostalno rješavanje praktičnih problema (zadataka) iz područja EKO označivanja.			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža	
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> laboratorij	
			<input type="checkbox"/> mentorski rad	
			<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	
2.8. Obveze studenata	Studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja te su obvezni odraditi vježbe.			
2.9. Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje	Praktični rad
	Esej		Referat	(ostalo upisati)
	Kolokviji	3	Seminarski rad	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	- ocjena aktivnosti studenata na nastavi, - ocjena pismenih kolokvija (dva kolokvija) putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni).			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	G. Burke, B. Singh, L. Theodore, Handbook of Environmental Management and Technology, John Wiley&Sons, New Jersey, 2005.		3	
	I. Budak, B. Kosec, J. Hodolić, B. Karpe, M. Stević, D. Vukelić, Environmental labelling of products, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.		2	Elektronski oblik
	C. Childs, S. Whiting, ECO-Labeling Green Design, University of Bradford, Bradford, 1998.		3	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	I. Budak, M. Ilić, B. Crnobrnja, B. Kosec, J. Hodolić, Analiza oznaka i deklaracija o zaštiti životne sredine tipa III prema ISO 14025:2000, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008. Znanstveni i stručni članci u referentnim časopisima ili zbornicima radova.			
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ulazna i izlazna studentska anketa. Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.			

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti tipove EKO označivanja.	1. kolokvij, usmeni ispit
2	Opisati različite programe označivanja.	1. kolokvij, pismeni ispit
3	Definirati proceduru kod označivanja.	1. kolokvij, auditorne vježbe, usmeni ispit
4	Prepoznati eko oznake na ambalaži.	2. kolokvij, pismeni ispit
5	Izraziti metode evaluacije i verifikacije u programima za EKO označivanje proizvoda.	2. kolokvij, pismeni ispit
6	Opisati praktičan primjer iz EKO označivanja.	2. kolokvij, auditorne vježbe, samostalni zadatak

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Ivan Brnardić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>RECIKLIRANJE ELEKTRIČNOG I ELEKTRONIČKOG OTPADA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	prediplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<p>1.Upoznavanje s načelima konstruiranja i izbora materijala s obzirom na cicloživotni ciklus električnih i elektroničkih (EE) proizvoda.</p> <p>2.Upoznavanje s organizacijom, postupcima i učincima recikliranja električnog i elektroničkog (EE) otpada.</p> <p>3.Upoznavanje s metodama, postrojenjima i opremom za recikliranje i ekološko zbrinjavanje na kraju životnog ciklusa električnih i elektroničkih proizvoda.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Poznavanje materijala, poznavanje rada s računalom i računalnih aplikacija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</p> <p>Predvidjeti rješenja za učinkovito gospodarenje otpadom.</p> <p>Opisati karakterizaciju otpada.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>1.Steći specifična znanja i vještine analiziranja recikličnosti pojedinih EE proizvoda.</p> <p>2.Upoznati se sa suvremenim softverskim alatima za utvrđivanje utjecaja EE proizvoda i procesa u njima na okoliš.</p> <p>3.Definirati vrste EE proizvoda iz kojih se generira EE otpad.</p> <p>4.Objasniti postupke i opisati organizaciju recikliranja EE proizvoda.</p> <p>5.Analizirati recikličnosti pojedinih EE proizvoda.</p> <p>6.Nabrojiti štetne tvari u EE otpadu i opisati njihovo štetno djelovanje.</p>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Osnove recikliranja: Uvod. Tehnološki, ekonomski, organizacijski i društveni aspekti recikliranja. 1 sat</p> <p>Zakonodavna politika i procjene. 2sata</p> <p>Recikliranje u Hrvatskoj i drugim zemljama. Opis karakternih svojstava toka otpada. Oblikovanje za recikliranje. Osnovni pojmovi. Postupak recikliranja. Priprema. Obnova (remont). 2sata</p> <p>Upute za preradu proizvoda. Označavanje svojstava potrebnih za recikliranje. Primjer pravilne konstrukcije za recikliranje. Recikliranje materijala i proizvoda iz kućanskih aparata. Vrednovanje ovisno o mogućnosti recikliranja. 3sata</p> <p>Oblikovanje za recikliranje. Eko-indikatori. Životni krug proizvoda. Što su eko-indikatori? Ljudsko zdravlje. Kvaliteta ekosustava. Resursi. Standardni eko-indikatori. Metodologija računanja eko-indikatora. Opis eko-indikatora. Uporaba standardnih eko-indikatora. Primjena eko-indikatora kod kompleksnih proizvoda. 3sata</p> <p>Analiza recikličnosti, klasifikacija i pregled postupaka recikliranja EE-otpada. Rastavljanje: ručno i automatizirano. Dubina</p>		

	<p>rastavljanja. Mehanički postupci. Postupci usitnjavanja. 2sata  Neki primjeri prerade otpada. Kemijski postupci. Toplinski postupci. Pravci razvoja prerade otpada. Struktura materijala pojedinih skupina EE-otpada. Primjer kućanskog aparata za pripremu kave. 2sata  Analiza recikličnosti EE-otpada. Metode procjene rastavljivosti i metode vrednovanja recikličnosti. Metoda procjene rastavljivosti. Klasične metode analize rastavljivosti. Analiza rastavljivosti. 2sata  Ekspertni sustavi i umjetna inteligencija. Istraživanje recikličnosti materijala. Kvantitativne metode vrednovanja recikličnosti konstrukcije. Primjer električnog šiljila za olovke. Analiza recikličnosti EE-otpada, razne metode. 2sata  Metoda vrednovanja potencijala recikličnosti. Elementarni pokazatelji relevantni za ocjenu recikličnosti. 2sata  Analiza recikličnosti EE-otpada. Složeni pokazatelji. Skraćeno računanje recikličnosti proizvoda. Modularni i mobilni sustavi za recikliranje EE-otpada. 2sata  Organizacija i postupci recikliranja EE-otpada. Mjesto za prikupljanje, transport, pogon, skladišno manipulacijski prostor. 2sata  Organizacija i postupci recikliranja. Postrojenje za odvajanje ulja i rashladnih plinova iz rashladnih uređaja. Linija za: ručno rastavljanje, za rastavljanje uređaja čija masa (ne)prelazi 20 kg, za rastavljanje uređaja koji imaju katodnu cijev. 2sata  Zbrinjavanje komponenti koje sadrže opasne tvari. Analiza tržišta EE-otpada. Moguće prepreke za osvajanje tržišta i njihovo uklanjanje. 3sata</p> <p>VJEŽBE (15): kroz terensku nastavu – posjet tvrtci za recikliranje električnog i elektroničkog otpada.</p>				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Uredno pohađanje predavanja (min. 70% ukupno održanih predavanja) i obvezne vježbe kroz terensku nastavu.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	1,25	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		Terenska nastava
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1,25	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Prisutnost na nastavi i vježbama, kontinuirano praćenje – 2 kolokvija ili polaganje pismenog i usmenog ispita nakon završetka nastave.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	M. Kljajin, M. Opalić, A. Pintarić, Recikliranje električnih i elektroničkih proizvoda, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2006.			6	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	H. F. Lund, (Ed.); W. D. Ruckelshaus, Recycling Handbook, 2nd Edition, McGraww-Hill Professional, 2000. M. Šerčer, D. Opsenica, G. Barić, Oporaba plastike i gume, Mtg topgraf d.o.o., Zagreb, 2000. B. Bilitewski, G. Härdtle, K. Marek, Abfall-Wirtschaft, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000.				

2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.
--	--

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Steći specifična znanja i vještine analiziranja recikličnosti pojedinih EE proizvoda.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Upoznati se sa suvremenim softverskim alatima za utvrđivanje utjecaja EE proizvoda i procesa u njima na okoliš.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati vrste EE proizvoda iz kojih se generira EE otpad.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Objasniti postupke i opisati organizaciju recikliranja EE proizvoda.	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Analizirati recikličnosti pojedinih EE proizvoda.	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
6	Nabrojiti štetne tvari u EE otpadu i opisati njihovo štetno djelovanje.	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>ODRŽIVOST PROCESA U LJEVAONICAMA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje s osnovnim fazama procesa i postrojenjima u ljevaonicama. Upoznavanje s načinima pripreme i rukovanjem sirovinama. Upoznavanje s osnovnim postupcima recikliranja metala.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Izabrati najpovoljniji oblik energije sa stajališta održivog razvoja. Objasniti te primijeniti tehnologije proizvodnje, obrade i prerade metala Usporediti te odabrati najbolje raspoložive tehnike (NRT) u zaštiti okoliša od metalurških procesa i drugih industrija.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti faze procesa proizvodnje u ljevaonicama. Objasniti načine pripreme, skladištenja i rukovanja sirovinama u ljevaonicama Objasniti faze recikliranja metala. Izabrati najbolje raspoložive tehnike za proces proizvodnje odgovarajućeg metala.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <p>Upoznavanje s planom i programom predmeta i terminima održavanja kolokvija (1). Pregled ljevačke prakse. Parametri proizvodnje željeznih i neželjeznih legura (5). Faze proizvodnog procesa (dijagrami toka) u ljevaonicama s naglaskom na legure i pripadajuće tehnologije (9). Sirovine i resursi u ljevaonicama. (5)</p> <p>Najbolje raspoložive tehnike vezane za postupke (7):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rukovanje sirovinama</li> <li>• taljenje i metaluršku obradu taline</li> <li>• izradu kalupa i jezgara</li> <li>• lijevanje</li> <li>• emisije iz procesa</li> <li>• obradu voda</li> <li>• energetska učinkovitost</li> <li>• regeneraciju pijeska</li> <li>• postupanje s prašinom i krutim ostacima.</li> </ul> <p>Usporedba parametara za pojedine vrste lijevova i odgovarajuće tehnologije. (3)</p>		



	VJEŽBE (15): Terenska nastava: Posjeta relevantnim gospodarskim subjektima iz područja ljevarstva.			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave > 70% Seminarski rad i prezentacija.			
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje	Praktični rad
	Esej		Referat	1 (ostalo upisati)
	Kolokviji	2	Seminarski rad	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Samostalni zadatak- Referat: kontinuirani rad. Prezentacija nakon obrađenih relevantnih cjelina. Polaganje jednog kolokvija putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni).			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry		1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.			

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Opisati faze procesa proizvodnje u ljevaonicama.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Opisati načine pripreme, skladištenja i rukovanja sirovinama u ljevaonicama.	1. kolokvij, auditorne vježbe pismeni i usmeni ispit
3	Opisati faze recikliranja metala.	2. kolokvij, auditorne vježbe pismeni i usmeni ispit
4	Izabrati najbolje raspoložive tehnike za proces proizvodnje odgovarajućeg metala.	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>KARAKTERIZACIJA OTPADA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Usvojiti teorijska i praktična znanja o karakterizaciji otpada. Razumjeti probleme vezane za uzorkovanje i analizu otpada.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Koristiti vještine i znanja kvalitativne i kvantitativne analize. Koristiti norme u tehničkoj struci. Primijeniti logičko zaključivanje i preciznost u obradi podataka. Prepoznati ekotoksikološke utjecaje na okoliš. Predvidjeti metode i identificirati uzorke za utvrđivanje zagađenosti sastavnica okoliša.. Opisati karakterizaciju otpada.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Usporediti fizikalne i kemijske karakteristike s mikrostrukturom otpada. Planirati znanstveno istraživanje u ekološke svrhe. Sprovesti pravilno uzorkovanje otpada za analizu. Sprovesti karakterizaciju otpada odgovarajućim metodama, te interpretirati rezultate.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p><b>PREDAVANJA (30):</b>  Uvod, definicija, klasifikacija i porijeklo čvrstog otpada (2).  Tekući otpad i plinovi, te muljevi iz industrijskih procesa (4).  Fizikalne i kemijske karakteristike otpada (2).  Strategija znanstvenog istraživanja u industrijskoj ekologiji, definiranje metodologije za istraživanje otpada, teorijske osnove eksperimentalne analize (2).  Osnove metoda za analizu otpada (kromatografske, elektrokemijske, mikroskopske) (6).  Planiranje analitičkog eksperimenta i uzorkovanje u svrhu ekološkog istraživanja (4).  Osnove pripreme uzoraka otpada za analizu (4).  Karakterizacija otpada: utvrđivanje ključnog broja iz klasif.popisa otpada; vrsta, izgled, opis otpada itd. (4)  Primjeri obrade i interpretacije rezultata istraživanja, te pisanja izvješća (2).</p> <p><b>LABORATORIJSKE VJEŽBE (15):</b> Obilazak laboratorija i upoznavanje s uređajima za pripremu i analizu otpada (1). Priprema uzoraka metalnog otpada za analizu (3). Priprema uzoraka nemetalnog otpada za analizu (3). Analiziranje pripremljenih</p>		

	uzoraka odabranim metodama (6). Obrada i interpretacija rezultata, te izrada izvješća provedenog istraživanja (2).			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti
	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij	<input type="checkbox"/> mentorski rad	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	
2.7. Komentari:				
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave (najmanje 70 %).			
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	1,0
	Ekperimentalni rad		Istraživanje	Projekt
	Esej		Referat	Praktični rad
	Kolokviji	1,0	Seminarski rad	0,5
			Usmeni ispit	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjene dva kolokvija ili pismenog i usmenog ispita određuju konačnu ocjenu.			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>		<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	R. D. Spence, Chemistry and Microstructure of Solified Waste Forms, Lewis Publishers, SAD, 1993.		0	CD
	E. D. Ford, Scientific Method for Ecological Research, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.		0	CD
	R. Conklin, Jr, R. Meinholtz, Field Sampling, Marcel Dekker, Inc, New York, 2004.		0	CD
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	N. L. Nemerow, Industrial Waste Treatment, Elsevier Science & Technology Books, 2006. R. C. Gaur, Basic Environmental Engineering, New Age International Ltd Publishers, New Delhi, 2008. M. Radojevic, V. N. Bashkin, Practical Environmental Analysis, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999. Ch. Zhang, Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, John Wiley & Sons, New Jersey, 2007.			
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anonimna studentska anketa na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.			

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Povezati fizikalne i kemijske karakteristike s mikrostrukturom čvrstog otpada.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Planirati znanstveno istraživanje u ekološke svrhe.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Provesti pravilno uzorkovanje čvrstog otpada za analizu.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Pripremiti i okarakterizirati uzorke čvrstog otpada odgovarajućim metodama, te interpretirati rezultate.	3. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Ladislav Lazić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>RACIONALNA UPOTREBA ENERGIJE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	prediplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Steći znanje o važnosti energetske sigurnosti i pravilnog vođenja energetske politike.</li> <li>2. Steći znanje o povezanosti energije i ekologije.</li> <li>3. Steći znanje o pojavnim oblicima energije i načinima njihove pretvorbe</li> <li>4. Steći znanja o metodama i tehnikama smanjenja potrošnje energenata</li> <li>5. Steći znanja za provedbu ekonomske analize pojedinih rješenja za racionalizaciju potrošnje energije.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	Usvojena znanja iz predmeta: Tehnička termodinamika, Prijenos topline i mase i Goriva i izgaranje.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>2. Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak.</li> <li>3. Izabrati najpovoljniji oblik energije sa stajališta održivog razvoja.</li> <li>4. Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon uspješno savladanog predmeta, student će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificirati uređaje, strojeve ili agregate na kojima je moguće provesti racionalizaciju potrošnje energije.</li> <li>2. Analizirati uzroke povećane potrošnje energenata.</li> <li>3. Predložiti metodu za povećanje energetske učinkovitosti, odnosno smanjenje potrošnje energenata.</li> <li>4. Vrednovati učinkovitost primijenjene metode.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energetska sigurnost i energetska politika (2).</li> <li>2. Značenje i pojavnici oblici energije. Klasifikacija oblika energije (2).</li> <li>3. Osnovne karakteristike i rezerve neobnovljivih prirodnih oblika energije (2).</li> <li>4. Izvori energije koji se obnavljaju (2).</li> <li>5. Pretvorba oblika energije (4).</li> <li>6. Energija, ekologija, okoliš (2).</li> </ol> <p style="text-align: center;">1. kolokvij</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Gospodarenje energijom u industriji. Upotreba otpadne topline. Energija i materijali. (6)</li> <li>8. Sustavi grijanja, klimatizacije i ventilacije; Kotlovnice; Rashladne stanice. (6)</li> </ol>		

	9. Ekonomska analiza elemenata i sustava pri izboru opreme za smanjenje potrošnje energije (4).				
	2. Kolokvij				
	VJEŽBE (15): Rješavaju se računski primjeri čime se olakšava razumijevanje izloženog gradiva na predavanjima. Primjeri su tako odabrani da se njima proširuje izložena teorija ili se ilustrira primjena teorije na stvarne probleme.				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisutnost na nastavi i vježbama > 70 %.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,4	Pismeni ispit	1	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	1	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1,6	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Položena dva kolokvija putem kontinuiranog praćenja ili završni ispit (pismeni i usmeni).				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	M. Matić, Gospodarenje energijom, Školska knjiga, Zagreb, 1995.			2	
	B. Udovičić, Energetika, Školska knjiga, Zagreb, 1993.			3	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	M. Matić, Energija i ekonomija, Školska knjiga, Zagreb, 1993.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Identificirati uređaje, strojeve ili agregate na kojima je moguće provesti racionalizaciju potrošnje energije.	1. kolokvij i usmeni ispit
2	Analizirati uzroke povećane potrošnje energenata.	1. kolokvij i usmeni ispit
3	Predložiti metodu za povećanje energetske učinkovitosti, odnosno smanjenje potrošnje energenata.	2. kolokvij i usmeni ispit
4	Vrednovati učinkovitost primijenjene metode.	2. kolokvij i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE			ISVU ŠIFRA:
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Ljerka Slokar	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>SUVREMENI POSTUPCI IZRADE MATERIJALA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e- učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati suvremene i najnovije postupke proizvodnje i oblikovanja metalnih i nemetalnih materijala. Usporediti suvremene s konvencionalnim proizvodnim postupcima obzirom na tehničke i ekonomske karakteristike.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Upoznati nove metalne materijale i tehnologije te ih moći primijeniti u praksi. Opisati te objasniti suvremene tehnologije u metalurškoj praksi. Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak. Opisati proizvodnju materijala te odabrati vrste i objasniti njihova svojstva za specifično područje primjene. Primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša u proizvodnim procesima.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti osnovne vrste suvremenih postupaka izrade materijala. Definirati primjenu suvremenih postupaka izrade materijala. Izabrati tehnologiju suvremenih postupaka izrade materijala. Usporediti mikrostrukturu i svojstva materijala proizvedenih suvremenim i konvencionalnim postupcima.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p><b>PREDAVANJA (30):</b>  Uvod u suvremene tehnologije. Kronologija razvoja postupka izrade materijala. (2)  Oblikovanje materijala na gotovo konačni oblik („near-net-shape“ postupci) (2).  Postupci proizvodnje i oblikovanja materijala: hladno i vruće izostatsko prešanje (4), sinteriranje laserom (2), injekcijsko prešanje metala (2), te kovanje (2), valjanje (2) i ekstruzija praha (2). Sinteriranje (4).  Usporedba konvencionalnih i suvremenih postupaka proizvodnje i oblikovanja materijala (2).  Mikrostruktura i svojstva materijala proizvedenih suvremenim postupcima (4).  Usporedba ekonomskih pokazatelja postupaka (2).</p> <p><b>TERENSKJE VJEŽBE (15):</b> posjete proizvodnim pogonima te laboratorijima znanstveno-istraživačkih institucija iz područja predmeta.</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad	2.7. Komentari:

	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave (najmanje 70 %).				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,5	Pismeni ispit	1,0	Projekt
	Ekperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji	1,5	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	1,0	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjene dva kolokvija ili pismenog i usmenog ispita određuju konačnu ocjenu.				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Lj. Slokar, Metalurgija praha i sinter materijali, Metalurški fakultet, Sisak, 2015.		<a href="https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-diplomskog-studija/METALURGIJA%20PRAHA%20I%20SINTER%20MATERIJALI.pdf/view">https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/diplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-diplomskog-studija/METALURGIJA%20PRAHA%20I%20SINTER%20MATERIJALI.pdf/view</a>		
	T. Filetin, Pregled razvoja i primjene suvremenih materijala, HDMT, Zagreb, 2000.		<a href="http://hdmt.hr/wp-content/uploads/2016/03/1.pdf">http://hdmt.hr/wp-content/uploads/2016/03/1.pdf</a>		
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	T. Filetin, Suvremeni materijali i postupci, HDMT, Zagreb, 2005. J. H. Gibbons, U. S. Congress, Office of Technology Assessment, Advanced Materials by Design, Washington, 1988.				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anonimna studentska anketa na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovne vrste suvremenih postupaka izrade materijala.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Definirati primjenu suvremenih postupaka izrade materijala.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Izabrati tehnologiju suvremenih postupaka izrade materijala.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Usporediti mikrostrukturu i svojstva materijala proizvedenih suvremenim i konvencionalnim postupcima.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit



1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>UVOD U NUMERICKE SIMULACIJE</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9 Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje sa suvremenim koncepcijama konstrukcije i razvoja metalnih odljevaka uz primjenu računalnih paketa. Upoznavanje s postupcima konstrukcije odljevaka, alata, modela i prototipova primjenom informatičkih tehnologija. Primjena računala u planiranju proizvodnog procesa odabirom materijala i tehnologija.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Primijeniti stečena informatička znanja u inženjerskoj praksi. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja Opisati proizvodnju materijala te odabrati vrste i objasniti njihova svojstva za specifično područje primjene.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	Objasniti tehnološke faze procesa proizvodnje odljevaka. Usporediti i objasniti suvremene koncepcije proizvodnje odljevaka. Primijeniti dostupne informatičke tehnologije u simulaciji procesa. Objasniti rezultate numeričke simulacije procesa lijevanja i skrućivanja.		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>PREDAVANJA (30): Upoznavanje s planom i programom predmeta i terminima održavanja kolokvija (1). Uvod u suvremene koncepcije proizvodnje odljevaka.(5) Uvod u numeričke simulacije lijevanja i skrućivanja. (5) Numerička simulacija step by step (15). Uvod u aditivne postupke proizvodnje. (4)</p> <p>VJEŽBE (15): Izrada stl modela jednostavnog zadanog odljevka. (4) Odabir materijala i tehnologija. (1) Numerička simulacija lijevanja i skrućivanja zadanog modela.(10).</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

	<input type="checkbox"/> terenska nastava				
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave >70% Izraditi i prezentirati projektni zadatak.				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat	1	(ostalo upisati)
	Kolokviji	2	Seminarski rad		(ostalo upisati)
			Usmeni ispit		(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Kontinuirano praćenje putem jednog kolokvija ili putem završnog ispita (pismeni i usmeni). Samostalni zadatak (referat).				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Metals Handbook, Volume 15, CASTING, ASM International, Metals Park, Ohio, 1988. Dopunska literatura (1 do 5) 1 2			1	
	TMS, Modelling of casting, welding and advanced solidification processes, Illinois, 1998.			1	
	J. P. Womack, D. T. Jones, D. Roos, The machine that changed the world, New York, 1991.			1	
	M. Imaž, Kaizen, Ključ japanskog poslovnog uspjeha, Beograd, 2008.			1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	-				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Opisati tehnološke faze procesa proizvodnje odljevaka.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Interpretirati suvremene koncepcije proizvodnje odljevaka.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Upotrijebiti dostupne informatičke tehnologije u simulaciji procesa.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Interpretirati rezultate numeričke simulacije procesa lijevanja i skrućivanja.	2. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit

1. OPIS PREDMETA - OPĆE INFORMACIJE		ISVU ŠIFRA:	
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Vladimir Grozdanić	1.6. Godina studija	3
1.2. Naziv predmeta	<b>METALURGIJA FEROLEGURA</b>	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+15+0+0
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	preddiplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1., 5 %
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upoznavanje studenata s osnovnim i najvažnijim ferolegurama.</li> <li>2. Upoznavanje studenata s najvažnijim osobinama i karakteristikama ferolegura.</li> <li>3. Ustanoviti značaj osnovnih (najvažnijih) legiranih elemenata u pojedinim ferolegurama, te upoznavanje studenata s osnovnim i najvažnijim tehnologijama dobivanja ferolegura.</li> <li>4. Osposobiti studente za samostalan izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn.</li> </ol>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati postojeće stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno tehnološko rješenje primjenom stečenih znanja.</li> <li>2. Usporediti te odabrati pojedini tehnološki postupak.</li> <li>3. Izračunati materijalnu i toplinsku bilancu metalurških procesa.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati najvažnije vrste ferolegura i tehnologiju njihove izrade.</li> <li>2. Objasniti odabir pojedinih ferolegura u izboru pripadajuće tehnologije.</li> <li>3. Izabrati ferolegure za izradu pojedinih vrsta čelika.</li> <li>4. Izračunati bilancu osnovnih komponenti tehnologije izrade pojedinih ferolegura.</li> <li>5. Izabrati agregat za proizvodnju pojedinih ferolegura.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P: Ferolegure. Pojam. Vrste. Uporaba. Značenje. V: Uvod. Ferolegure.</li> <li>2. P: Najznačajnije ferolegure (na bazi željeza). Uporaba (danas). V: Proizvodnja ferolegura. Sirovine.</li> <li>3. P: Osnovne sirovine i pomoćni materijali za proizvodnju ferolegura. V: Proizvodnja ferolegura. Agregati.</li> <li>4. P: Agregati za proizvodnju ferolegura. V: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn (računski zadatak).</li> <li>5. P: Fizikalno – kemijske karakteristike. Legirajući elementi. Ravnoteže. V: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn (računski zadatak).</li> <li>6. P: Osnove procesa dobivanja ferolegura. Karbotermički proces (i). V: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn (računski zadatak).</li> <li>7. P: Osnove procesa dobivanja ferolegura. Silikotermički proces (i). V: Karbotermički procesi.</li> <li>8. P: Osnove procesa dobivanja ferolegura. Metalotermički proces (i). V: Silikotermički procesi.</li> <li>9. P: Metal. Troska. Plin. Tretman i skrb. V: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Si (računski zadatak).</li> <li>10. P: Fe – Mn. Vrste. Uporaba. Načini proizvodnje. Karakteristike. V: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Si (računski</li> </ol>		

	zadatak). 11. P: Fe-Si. Vrste. Uporaba. Načini proizvodnje. Karakteristike. V: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Si (računski zadatak). 12. P: Fe-Cr. Fe-Ni. Vrste. Uporaba. Načini proizvodnje. Karakteristike. V: Osnovni procesi dobivanja ferolegura. 13. P: Fe-Ti. Fe-Mo. Fe-V. Uporaba. Karakteristike. Značenje. V: Osnovni procesi dobivanja ferosilitina. 14. P: Nove ferolegure. Mogućnost proizvodnje. Uporaba. V: Nove ferolegure. 15. P: Nove ferolegure. Mogućnost proizvodnje. Uporaba. V: Nove ferolegure.				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70%. Preduvjeti za polaganje predmeta: -				
2.9. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	0,4	Pismeni ispit		Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		(ostalo upisati)
	Kolokviji		Seminarski rad	0,4	(ostalo upisati)
			Usmeni ispit	3,2	(ostalo upisati)
2.10. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pohađanje nastave: 10% Seminarski rad: 10% Usmeni ispit: 80%				
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	A. Riss, Y. Khodorovsky, Production of Ferroalloys, Foreign Languages Publishing House, Moscow, 1991.			3	
	R. Durrer, G. Volkert, Metallurgie der Ferrolegerungen, 2. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1982.			1	
2.12. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa)	-				
2.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija	Ispitivanje završenih studenata. Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.				

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode provjere ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati najvažnije vrste ferolegura i tehnologiju njihove izrade.	Usmeni ispit
2	Objasniti odabir pojedinih ferolegura u izboru pripadajuće tehnologije.	Usmeni ispit
3	Izabrati ferolegure za izradu pojedinih vrsta čelika.	Usmeni ispit
4	Izračunati bilancu osnovnih komponenti tehnologije izrade pojedinih ferolegura.	Seminarski rad
5	Izabrati agregat za proizvodnju pojedinih ferolegura.	Usmeni ispit