



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF METALLURGY

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**METALURŠKI FAKULTET**



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF METALLURGY

**PREDDIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ  
„METALURGIJA“  
PROGRAM PREDMETA**

Sisak, srpanj 2014.

**Dopunjeno izdanje: srpanj 2017.**

# SADRŽAJ

Anorganska kemija	4
Ekologija i energetika u ljevarstvu	10
Ekotoksikologija	16
Engleski jezik 1	22
Engleski jezik 2	29
Etika i komunikacijske vještine	36
Fizika 1	43
Fizika 2	50
Fizikalna kemija	57
Fizikalna metalurgija 1	63
Goriva i izgaranje	70
Gospodarenje energijom	76
Gospodarenje otpadom	82
Inženjerska matematika	89
Ispitivanje materijala	95
Karakterizacija čvrstog otpada	101
Matematika 1	107
Matematika 2	113
Metalurgija čelika	119
Metalurgija ferolegura	126
Metalurgija i okoliš	133
Metalurgija obojenih metala 1	139
Metalurgija željeza	147
Mineralogija	155
Naftno-petrokemijska industrija i okoliš	162
Obnovljivi izvori energije	168
Održivi razvoj	174

Onečišćenje i zaštita voda	179
Onečišćenje i zaštita zraka i tla	186
Opasne tvari u okolišu	192
Opća kemija	199
Organska kemija	205
Osnove industrijske proizvodnje	211
Osnove lijevanja metala	217
Osnove strojarstva	225
Osnove toplinske obrade i zavarivanja	232
Označivanje proizvoda u zaštiti okoliša	238
Pravo okoliša	244
Prijenos topline i mase	250
Primjena računala	257
Računalno programiranje	264
Recikliranje električnog i elektroničkog otpada	271
Recikliranje materijala	279
Tehničko crtanje i računalna grafika	285
Tehnička mehanika	291
Tehnička termodinamika	298
Tehnike kemijske analize	305
Tehnologije oblikovanja deformiranjem	311
Teorija metalurških procesa 1	317
Uvod u ekologiju	324
Uvod u metalurgiju	330
Uvod u nuklearnu fiziku	336
Uvod u poduzetništvo	343
Vatrostalni i ugljični materijali	349
Zdravlje i okoliš	355
Znanost o materijalima	361

## ANORGANSKA KEMIJA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

	Unos	Komentar
Šifra predmeta	131944	
Nositelj predmeta	prof.dr.sc. Ankica Rađenović	
Suradnici	doc.dr.sc. Anita Štrkalj	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)	Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)	obvezni	
Semestar	2	
Godina studija	1	
ECTS	6	
Broj semestara	1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2
	Vježbe	2
	Seminar	1
	e-učenje	-
	Ukupno (sati u semestru)	75
Očekivani broj studenata	55	
Razina primjene e-učenja	1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Usvajanje temeljnih znanja iz anorganske kemije.	
	2	Primjena stečenih znanja u metalurgiji i industrijskoj ekologiji.	
	3	Sposobnost rješavanja interdisciplinarnih problema.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremiti i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem i stranom jeziku.	
	3	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodnoznanstvenog stajališta.	
	4	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Usporediti elemente i njihove spojeve na temelju sličnosti i razlika u periodnom sustavu.	
	2	Odabrati postupke dobivanja ovisno o sirovini i karakteristikama elementa.	
	3	Objasniti reakcije u postupku dobivanja metala i nemetala.	
	4	Poznavati utjecaj štetnih elemenata i njihovih svojstava na životno okruženje.	
	5	Eksperimentima provjeriti karakteristična svojstva metala, nemetala i njihovih spojeva.	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Kemijski elementi kroz povijest; elementi u prirodi (2)	1. kolokvij
	2	Opća svojstva metala i nemetala i njihova promjena u periodnom sustavu (2)	-II-
	3	Halogeni i halkogeni elementi (3)	-II-
	4	Dušikova (2); borova (2); ugljikova (2) skupina	2. kolokvij
	5	Alkalijski i zemnoalkalijski elementi (3)	-II-
	6	Prijelazni elementi (4)	-II-
	7	Željezo, čelik, legiranje (3)	3. kolokvij
	8	Dobivanje metala (3)	-II-
	9	Lantanidi i aktinidi (2)	-II-
	10	Vodik (1); Plemeniti plinovi(1)	-II-
Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	11		
	12	Razlike između metala i nemetala (4);	Vježbe
	13	Vrste kemijskih reakcija: protolitičke reakcije, redoks reakcije; stvaranje i stabilnost kompleksnih spojeva (6)	
	14	Dobivanje metala i nemetala (4)	
	15	Kemijska svojstva željeza, aluminijska, bakra, kroma i srebra (8)	
	16	Kemijska svojstva sumpora, dušika i klora (6)	
	17	Brzina kemijske reakcije (2)	
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar, laboratorijske vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: obavljene vježbe iz Anorganske kemije, seminarski rad Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	70 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	20 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	20 %
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	20 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
Ostalo		

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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	Eksperimentima provjeriti karakteristična svojstva metala, nemetala i njihovih spojeva.	3. kolokvij, laboratorijske vježbe

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1995.	
	2	www.simet.hr /A. Rađenović, Anorganska kemija, Sisak, 2009.	
	3	www.simet.hr /A. Rađenović, A. Štrkalj, Vježbe iz anorganske kemije, Sisak, 2009.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	A. Holleman, N. Wiberg, Inorganic Chemistry, Water de Gruyter, New York, 1995.	
	2		
	3		
	4		
	5		



## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Analiza kolokvija, vježbi i ispita na razini predmeta. Studentska anketa.	
Vanjski	Vanjska analiza predviđena sustavom osiguranja kvalitete MF-a.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## EKOLOGIJA I ENERGETIKA U LJEVARSTVU

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94046	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Ladislav Lazić, doc.dr.sc. Zdenka Zovko Brodarac	
Suradnici		prof.dr.sc. Primož Mrvar, izv.prof.dr.sc. Jožef Medved	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Glavni cilj kolegija je razumijevanje ekologije u ljevaonicama obzirom na proizvodne agregate i procese tijekom kojih nastaju razni produkti i otpad.	
	2	Spoznaja i razumijevanje procesa nastanka otpada i/ili emisije pri proizvodnji odljevaka; usvajanje metoda kontrole i pročišćavanja zraka i industrijskih voda.	
	3	Približavanje uloge energetskog upravljanja otpadom u očuvanju okoliša i prirodnih resursa.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.	
	3	Predlagati rješenja za zbrinjavanje otpadnih materijala kao i njihovo recikliranje.	
	4	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj i predlagati mjere: povećanje energetske učinkovitosti, zamjene korištenih materijala, uvođenje i optimiranje ekološki prihvatljivih procesa u industriji.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Analizirati utjecaj proizvodnih procesa u ljevaonici na okoliš.	
	2	Odabrati odgovarajući tehnološki postupak pripreme i obrade industrijskih voda i zraka.	
	3	Opisati emisije, imisije te nastanak otpada u ljevaoničkoj industriji.	
	4	Predlagati optimalno korištenje energenata u ljevarstvu.	
	5	Procjena ekonomičnosti ekološkog pristupa proizvodnim procesima.	
	6		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Uvod u tehnologije obrade onečišćenog zraka, vode, otpada iz procesa taljenja (1).	
	2	Upoznavanje s metodama i uređajima za ispitivanje onečišćenosti zraka i osnovnim procesima za smanjenje onečišćenosti i emisije (2).	
	3	Pregled metoda za uzorkovanje industrijskih voda i analizu, metoda za vrednovanje onečišćenosti obzirom na biološke, fizikalne i kemijske tehnologije pročišćavanja otpadnih voda uz metode obrade i odlaganja otpadnog blata (2).	
	4	Upoznavanje ljevarskog okruženja i razvoj novih, ekološki prihvatljivih, tehnologija (1).	
	5	Učinkovita primjena energenata u ljevarstvu. (2)	
	6	Emisije i imisije u ljevarstvu (1).	
	7	Otvoreni i zatvoreni proizvodni procesi (1).	
	8	Regeneracija energije (1).	
	9	Životni ciklus proizvoda (1).	
	10	Sistemi za preradu otpada. (1)	
	11	Energetska bilanca procesa lijevanja (1).	
	12	Vrednovanje energeneta s obzirom na proces: izrade i oblikovanja jezgi, taljenje, obrada vode, čišćenje i toplinska obrada (1).	
	13	Povezivanje različitih teorijskih i eksperimentalnih pristupa s ciljem održivog razvoja ljevaonica (15).	
	14	Izrada projekta_seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (5).	
	15	Priprema prezentacije, prezentacija i obrana projekta_seminarskog rada (4).	
	16	Uvod u tehnologije obrade onečišćenog zraka, vode, otpada iz procesa taljenja (1).	
	17	Vježbe: Posjet industrijskim subjektima koji se bave recikliranjem različitih vrsta materijala (5 sati).	
	18	1. Kolovij: Razumijevanje ekologije u ljevarstvu.	
	19	2. Kolovij: Spoznaja i razumijevanje procesa nastanka otpada i/ili emisije pri proizvodnji odljevaka	
	20	3. Kolovij: Približavanje uloge energetskog upravljanja otpadom	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati na min. 70 % održanih predavanja, te izraditi i uspješno usmeno prezentirati seminarski rad. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

## 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA) (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća		
	Vježbe	10 %	
	Laboratorijske vježbe		
	Projekti		
	Prisustvovanje nastavi	10 %	
	Pismeni ispit	40 %	
	Usmeni ispit	40 %	
	Ukupno	100 %	
	Ostalo		

### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati utjecaj proizvodnih procesa u ljevaonici na okoliš.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Odabrati odgovarajući tehnološki postupak pripreme i obrade industrijskih voda i zraka.	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Opisati emisije, imisije te nastanak otpada u ljevaoničkoj industriji.	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Predlagati optimalno korištenje energenata u ljevarstvu.	3. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Procjena ekonomičnosti ekološkog pristupa proizvodnim procesima.	3. kolokvij, seminarski, pismeni i usmeni ispit

## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	J. Petek, Waste minimisation handbook, Univerza v Mariboru, Oddelek za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 1992	
	2	International standard ISO 14000, Waste management systems, specification with guidance for use	
	3	UNEP Life cycle assesment: What it is and how to do it, ISBN: 92-807-1546-1, 1996	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	R. Noyes, Unit operations in environmental engineering, Noyas Publications, New Jersey, 1994.	
	2	<a href="http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/station air/IPPC/">http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/station air/IPPC/</a>	
	3	Foundry Energy Management, Des Plaines, Illinois, AFS, 1982.	
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## EKOTOKSIKOLOGIJA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131963	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tahir Sofilić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	



## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima u ekotoksikologiji, zagađivačima, njihovo ponašanje te utjecaj na ekosustav.	
	2	Pojavljivanje i raspodjeljivanje prirodnih i antropogenih zagađivala u okolišu, te s rizici i moguće nepovoljne posljedice za okoliš i ljude.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Procijeniti moguće ekotoksikološke utjecaje na biljne i životinjske organizme kao i na zdravlje ljudi.	
	2	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj.	
	3	Pripremiti i analizirati uzorke s ekološkog stajališta odgovarajućim metodama.	
	4		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Prepoznati, definirati i opisati važnije dugotrajne i aktualne pojave zagađivanja okoliša kao i mogućih ekotoksikoloških učinaka.	
	2	Vrednovati ekotoksikološke podatke vezane uz prisutnost pojedinih industrijskih zagađivala ili grupa zagađivala u vodama, zraku i tlu .	
	3	Ocijeniti zdravstvene ispravnosti uzoraka hrane s obzirom na prisurnost antropogenih zagađivala.	
	4	Procijeniti ekotoksikološke rizike vezane uz pojavnost i raspodjelu antropogenih zagađivala u pojedinim dijelovima okoliša.	
	5		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Uvod. Ekotoksikologija i osnovni pojmovi u ekotoksikologiji. 2 sata		
	2	Podjela zagađivala te načini toksičnog djelovanja. 4 sata		
	3	Ekotoksikološki čimbenici. 2 sata.		
	4	Utjecaj zagađivala na ekosustave (mora, vode i tla). 4 sata		
	5	Ekotoksikološko značenje pojedinih grupa zagađivala: metali i metaloidi, nepostojana i postojana zagađivala, mikroorganska zagađivala, pesticidi. 6 sati		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	6	Izvori, pojavnost i ponašanje antropogenih zagađivala u pojedinim dijelovima okoliša. 4 sati	
		7	Postojana organska zagađivala (POPs) . 2 sata	
		8	Ekološka analitika i tumačenje rezultata. 4 sata	
		9	Procjena ekotoksikoloških rizika. 2 sata	
		10	Uzorkovanje	
		11	Kemijske metode u ekotoksikologiji	
		12	Biološke metode u ekotoksikologiji	
		13	Ekološki akcidenti	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe, seminar i radionice, terenska nastava		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		<p>Pravo za dobivanje potpisa u indeks ima student koji je redovito pohađao predavanja (&gt; 70 %) i obavio sve vježbe.</p> <p>Studentu koji je zadovoljio na svim kolokvijima konačna ocjena uspjeha na predmetu određuje se kao prosječna ocjena svih kolokvija.</p> <p>Ukoliko student nije zadovoljan konačnom ocjenom održava se pismeni/usmeni ispit u oglašenim ispitnim rokovima. Konačna ocjena uspjeha na predmetu u tom slučaju određuje se kao prosječna ocjena svih kolokvija i pismenog/usmenog ispita.</p> <p>Student koji nije zadovoljio na svim kolokvijima, a ostvario je minimalno 20 bodova, polaže pismeni/usmeni ispit u oglašenim ispitnim rokovima. Student je zadovoljio na pismenom/usmenom ispitu (8 pitanja po 10 bodova) ako je postigao najmanje 40 bodova.</p> <p>Student koji nije zadovoljio niti na jednom kolokviju, polaže pismeni/usmeni ispit u oglašenim ispitnim rokovima. Student je zadovoljio na pismenom/usmenom ispitu (10 pitanja po 10 bodova) ako je postigao najmanje 60 bodova.</p> <p>Preduvjeti za polaganje predmeta: -</p>		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	33 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit	50 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	17 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		Terenska nastava
Terenska nastava		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita		

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Prepoznati, definirati i opisati važnije dugotrajne i aktualne pojave zagađivanja okoliša kao i mogućih ekotoksikoloških učinaka	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Vrednovati ekotoksikološke podatke vezane uz prisutnost pojedinih industrijskih zagađivala ili grupa zagađivala u vodama, zraku i tlu	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Ocijeniti zdravstvene ispravnosti uzoraka hrane s obzirom na prisutnost antropogenih zagađivala	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Procijeniti ekotoksikološke rizike vezane uz pojavnost i raspodjelu antropogenih zagađivala u pojedinim dijelovima okoliša	3. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	F. Moriarity: Ecotoxicology, Academic Press, UK, Cornwall, 1999.	
	2	Walker CH, Hopkin SP, Sibly RM, Peakall DB: Principles of ecotoxicology, Taylor & Francis, 2001.	
	3	A. Špoljar, T. Tušek i L. Čoga, "Onečišćenje okoliša", Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, 2010.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	D.A. Wright, P Welbourn: Environmental toxicology, Cambridge University Press, 2002.	
	2	Plavšić F. R. Pervan Špiranec, A. Wolf-Čoporda, F. Marović, K. Capak: Priručnik o toksikologiji, Korunić.d.o.o., Zagreb 1998.	
	3	Connell D., Lam P., Richardson B., Wu R. Introduction to ecotoxicology, Blackwell, Oxford, 1999.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna studentska anketa. Analiza prisustvovanja nastavi, analiza rezultata kolokvija, pismenih i usmenih ispita.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## ENGLISKI JEZIK 1

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131940	
Nositelj predmeta		prof. Maja Ivanković, predavač	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		2	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	1	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje		
	Ukupno (sati u semestru)	30	
Očekivani broj studenata		55	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Svladavanje osnova gramatičkih i jezičnih sadržaja koji omogućuju elementarnu svakodnevnu komunikaciju na stranom jeziku.	
	2	Razvijanje vještina čitanja, pisanja, slušanja i govorenja na stranom jeziku.	
	3	Upoznavanje s osnovama stručnog leksika relevantnih znanosti na stranom jeziku.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Komunicirati sa suradnicima na stranom jeziku u grupnoj interakciji.	
	2	Proširiti znanje i svijest o standardima i normama u akademskoj zajednici i poslovnom svijetu.	
	3	Upoznati se s terminologijom struke na stranom jeziku.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Izražavati se na općem jeziku te na početnoj razini te prepoznati i koristiti jezik struke.	
	2	Usporediti i prepoznati opći jezik i jezik struke na temelju odabranih tekstova.	
	3	Prepoznati i upotrebljavati 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.).	
	4	Primjenjivati gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevnu komunikacijsku situaciju.	
	5	Prepoznati i primjenjivati leksikološke strukture specifične za engleski jezik (kolokacije, idiomi, frazni glagoli).	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Sadržaj kolegija osmišljen je tako da su ravnomjerno zastupljene sve četiri vještine: čitanje, pisanje, slušanje i govor.	
	2	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.	Predavanje
	3	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na prvom predavanju.	Vježbe
	4	Drugo predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s osnovama glagolskih vremena za izražavanje o sadašnjem vremenu.	Predavanje
	5	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na drugom predavanju.	Vježbe
	6	Treće predavanje osmišljeno je kao nastavak predstavljanja glagolskih vremena za izražavanje o sadašnjem vremenu.	Predavanje
	7	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na trećem predavanju	Vježbe
	8	Četvrto predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s osnovama glagolskih vremena za izražavanje o prošlom vremenu.	Predavanje
	9	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na četvrtom predavanju.	Vježbe
	10	Peto predavanje osmišljeno je kao nastavak predstavljanja glagolskih vremena za izražavanje o prošlom vremenu.	Predavanje
	11	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na petom predavanju.	Vježbe
	12	Šesto predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s osnovama glagolskih vremena za izražavanje o budućem vremenu.	Predavanje
	13	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na šestom predavanju.	Vježbe
	14	Sedmo predavanje osmišljeno je kao nastavak predstavljanja glagolskih vremena za izražavanje o budućem vremenu.	Predavanje
	15	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na sedmom predavanju.	Vježbe
	16	Osmo predavanje osmišljeno je kao sinteza svih glagolskih vremena.	Predavanje
	17	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na osmom predavanju.	Vježbe



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	18	Deveto predavanje osmišljeno je kao upoznavanje s pravilima o uporabi i oblicima vezanih uz imenice, pridjeve, priloge i prijedloge.	Predavanje
	19	Usmene i pisane vježbe sadržaja predstavljenih na devetom predavanju.	Vježbe
	20	1, kolokvij kojim se provjeravaju dotad pokrivenne cjeline.	
	21	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.	Kombinirano predavanja i vježbe.
	22	U trećem dijelu kolegija provodi se jezična analiza tekstova specifičnih za metaluršku struku te industrijsku ekologiju.	Kombinirano predavanja i vježbe.
	23	Po završetku drugog i trećeg dijela kolegija provodi se drugi kolokvij.	
	24	Tijekom cijelog kolegija usvajanje sadržaja provodi se putem kratkih pisanih provjera, samoispriavljanja, rada u grupama i paru te pisanja domaćih zadaća.	
	25	Studentima koji posjeduju određeno znanje nudi se mogućnost usmenog izlaganja na stručnu temu.	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Frontalni rad, samostalni rad, rad u paru, rad u grupi	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: 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. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

		Unos	Komentar
Pohađanje nastave			Pohađanje nastave tretira se kao uvjet za ostvarenje prava polaganja ispita iz kolegija.
Eksperimentalni rad			
Esej			
Kolokvij			Polože li uspješno oba kolokvija, studenti su oslobođeni pismenog dijela ispita.
Pismeni ispit		50 %	
Istraživanje			
Referat			
Seminarski rad			
Usmeni ispit		50 %	
Projekt			
Praktični rad			
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)			
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)			
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)			
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)			
Ukupno		100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća		Zadaće se tretiraju kao uvjet za ostvarenje prava polaganja ispita iz kolegija.
	Vježbe		
	Laboratorijske vježbe		
	Projekti		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA) (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	Prisustvovanje nastavi		
	Pismeni ispit	50 %	
	Usmeni ispit	50 %	
	Ukupno	100 %	
	Ostalo		Usmenom prezentacijom stručne teme studenti mogu poboljšati završnu ocjenu za 20 %

### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Izražavati 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 upotrebljavati 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	Primjenjivati gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevnu komunikacijsku situaciju.	Pismeni i usmeni ispit
5	Prepoznati i primjenjivati leksikološke strukture specifične za engleski jezik (kolokacije, idiomi, frazni glagoli).	Pismeni i usmeni ispit

## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	L. Šestić, English for Metallurgists, Zenica, 1985.	
	2	J. Eastwood, Oxford Guide to English Grammar, OUP, 2000.	Ili neki drugi gramatički udžbenik odobren od strane nositelja kolegija
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	P. Emmerson, Essential Business Grammar Builder, MacMillan, 2010.	
	2	M. Ibbotson, Cambridge English for Engineering, CUP, 2012.	
	3	S. Campbell, English for the Energy Industry, CUP, 2013.	
	4	M. Swan & C. Walter, The Good Grammar Book, UOP, 2013.	
	5	Izvori iz relevantnih udžbenika i s verificiranih internetskih stranica.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Engleski jezik kao primarni jezik na kojemu se održava nastava, hrvatski jezik kao sekundarni.	

## ENGLISKI JEZIK 2

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131947	
Nositelj predmeta		prof. Maja Ivanković, predavač	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		2	
Godina studija		1	
ECTS		2	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	1	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	30	
Očekivani broj studenata		40	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Svladavanje naprednijih gramatičkih i jezičnih sadržaja koji omogućuju svakodnevnu i formalnu komunikaciju na stranom jeziku.	
	2	Razvijanje vještina čitanja, pisanja, slušanja i govorenja na stranom jeziku.	
	3	Unaprjeđenje stručnog leksika relevantnih znanosti na stranom jeziku.	
	4	Sposobnost razlučivanja između neformalnog, formalnog i akademskog registra te uporaba lingvističkih struktura specifičnih za iste.	
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Komunicirati sa suradnicima na stranom jeziku u grupnoj interakciji.	
	2	Proširiti znanje i svijest o standardima i normama u akademskoj zajednici i poslovnom svijetu.	
	3	Upoznati se s terminologijom struke na stranom jeziku.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Izražavati se na općem jeziku te na naprednijoj razini te prepoznati i koristiti jezik struke.	
	2	Usporediti i prepoznati opći jezik i jezik struke na temelju odabranih tekstova.	
	3	Prepoznati i upotrebljavati 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).	
	4	Primjenjivati gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevne komunikacijske situacije.	
	5	Uspješno napisati formalno pismo (e-mail) i životopis.	
	6	Upoznati se s pravilima pisanja eseja, seminarskog i znanstvenog rada, kao i akademskog sažetka.	
	7	Uspješno usmeno prezentirati stručnu temu na stranom jeziku.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Sadržaj kolegija osmišljen je tako da su ravnomjerno zastupljene sve četiri vještine: čitanje, pisanje, slušanje i govor.	
	2	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. (2 predavanja, 2 vježbe)	Kombinirano predavanja i vježbe.
	3	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, 5 vježbe).	Kombinirano predavanja i vježbe.
	4	U prvom kolokviju provjerava se poznavanje sadržaja predstavljenih u prvom dijelu kolegija.	
	5	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)	Kombinirano predavanja i vježbe.
	6	U drugom kolokviju provjerava se poznavanje sadržaja predstavljenih u drugom dijelu kolegija.	
	7	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)	Popis tema za prezentaciju studenti dobivaju po završetku prvog dijela kolegija.
	8		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Frontalni rad, samostalni rad, rad u paru, rad u grupi	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: 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. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

## 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave		Pohađanje nastave tretira se kao uvjet za ostvarenje prava polaganja ispita iz kolegija.
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		Polože li uspješno oba kolokvija, studenti su oslobođeni pismenog dijela ispita.
Pismeni ispit	25 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	25 %	
Projekt		



### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA) (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar) MAPA	25 %	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.
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar) PREZENTACIJA	25 %	Tijekom trećeg dijela kolokvija studenti predstavljaju vlastite prezentacije na stručnu temu na stranom jeziku koje čine 25 % konačne ocjene.
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	25 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	25 %

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEV ZAVRŠNOG ISPITA) (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	Prisustvovanje nastavi		
	Pismeni ispit	25 %	
	Usmeni ispit	25 %	
	Ukupno	100 %	
	Ostalo		

### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Izražavati 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 upotrebljavati 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	Primjenjivati gramatička načela u pisanim i usmenim vježbama koje evociraju svakodnevne komunikacijske situacije.	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

## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	L. Šestić, English for Metallurgists, Zenica, 1985.	
	2	J. Eastwood, Oxford Guide to English Grammar, OUP, 2000.	Ili neki drugi gramatički udžbenik odobren od strane nositelja kolegija
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	P. Emmerson, Essential Business Grammar Builder, MacMillan, 2010.	
	2	M. Ibbotson, Cambridge English for Engineering, CUP, 2012.	
	3	S. Campbell, English for the Energy Industry, CUP, 2013.	
	4	M. Swan & C. Walter, The Good Grammar Book, UOP, 2013.	
	5	Izvori iz relevantnih udžbenika i s verificiranih internetskih stranica.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Engleski jezik kao primarni jezik na kojemu se održava nastava, hrvatski jezik kao sekundarni.	

## ETIKA I KOMUNIKACIJSKE VJEŠTINE

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131939	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Damir Hršak	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		2	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	1	
	Vježbe	-	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	30	
Očekivani broj studenata		40	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente s filozofijom i etikom grčke civilizacije kao jedine u kojoj filozofski pokret ide pod ruku sa znanstvenom tradicijom, jer je taj pristup oblikovao današnju civilizaciju zapada	
	2	Podučiti studente da čovjeka kao društveno biće ne zanima samo otkrivanje znanstvene istine o svijetu, već on u tom društvu treba djelovati koristeći pritom etičke principe (dobro-zlo) sloboda, odgovornost, tolerancija) u rješavanju problema.	
	3	Upoznati studente sa značenjem prenošenja informacija i komunikacijskim vještinama.	
	4	Razvijati samouvjerenost u nastojanju da se društvo učini boljim.	
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primijeniti vještine nužne za cjeloživotno učenje uključujući i nastavak obrazovanja na diplomskom studiju.	
	2	Komunicirati sa suradnicima u timskom rješavanju problema.	
	3	Primijeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Interpretirati Sokratovu, Aristotelovu i Platonovu etiku.	
	2	Definirati što je demokracija, pluralizam, ljudska prava, prava žena i djece, zaštita čovjekove okoline, globalno zagrijavanje.	
	3	Kritički promišljati o nekom problemu te istraživati njegove različite strane koristeći ideju „za čovjeka neistraženi život doista nije vrijedan življenja“	
	4	Sagledavati probleme društva i osobne probleme te kroz komunikaciju spoznati nove perspektive i rješenja (sloboda, odgovornost).	
	5	Koristiti komunikacijske vještine (TV, radio, tiskovine, internet-društvene mreže) za kritičko sagledavanje aktualnih etičkih, ekoloških i društvenih problema svijeta.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	6	Koristiti misaone procese i razboritost u nastojanju da društvo učinimo boljim: brzina nije mjerilo civilizacije, razboritost jest!	
	7		
	8		
	9		
	10		
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Definicija filozofije i etike. Odnos filozofije i znanosti.	
	2	Grci – utemeljitelji etike (Sokrat, Platon, Aristotel, stoici, epikurejci, grčki atomizam).	
	3	Srednjovjekovlje (filozofija kao služavka teologije: Augustin, Akvinski. Renesansa (politika-etika: Machiavelli).	
	4	Moderna filozofija: Descartes (Cogito), Kant, Hegel, K. Marx (Rani radovi, Kritika građanske političke ekonomije).	
	5	Suvremena filozofija – etika, voluntarizam, egzistencijalizam: Nietzsche, Jaspers, Heidegger.	
	6	Pozitivizam i pragmatizam: A. Comte, B. Russel, L. Wittgenstein.	
	7	Ekološka etika: R. Supek, Ova jedina zemlja, I. Cifrić: Kulturna i biološka raznolikost kao vrijednosti u tehnološkom dobu.	
	8	Sociokulturni kontekst bioetičkog pitanja, genetska istraživanja, eutanazija	
	9	1. kolokvij (1-8)	
	10	Održivi razvoj, kriza socijalne kontrole.	
	11	Granice rasta i globalizacija.	
	12	Ekološka kriza, povećavanje razlika između bogatih i siromašnih, klimatske promjene.	
	13	Komunikacija i mediji. Pluralističke teorije. Kulturna hegemonija.	
	14	Masovni mediji i interpersonalni mediji, privatizacija medija, marksističke teorije.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	15	Velike promjene u masovnim medijima, TV, internet, društvene mreže, SMS. Kritika kulturne hegemonije.	
	16	Guttenberg i McLuhan. Razumijevanje medija. Komunikacija i znanost. Postmodernost. Postmodernizam i mediji. Globalno i lokalno.	
	17	2. kolokvij (10-16)	
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar i radionice	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje predavanjima min. 70 %, uspješno položen seminar. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

## 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	20 %	
Eksperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	20 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA) (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Usmeni ispit	30 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Interpretirati Sokratovu, Aristotelovu i Platonovu etiku.	Usmeni ispit
2	Definirati što je demokracija, pluralizam, ljudska prava, prava žena i djece, zaštita čovjekove okoline, globalno zagrijavanje.	Usmeni ispit
3	Kritički promišljati o nekom problemu te istraživati njegove različite strane koristeći ideju „za čovjeka neistraženi život doista nije vrijedan življenja“	Seminarski rad, usmeni ispit
4	Sagledavati probleme društva i osobne probleme te kroz komunikaciju spoznati nove perspektive i rješenja (sloboda, odgovornost).	Seminarski rad, usmeni ispit
5	Koristiti komunikacijske vještine (TV, radio, tiskovine, internet-društvene mreže) za kritičko sagledavanje aktualnih etičkih, ekoloških i društvenih problema svijeta.	Seminarski rad, usmeni ispit
6	Koristiti misaone procese i razboritost u nastojanju da društvo učinimo boljim: brzina nije mjerilo civilizacije, razboritost jest!	Seminarski rad, usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	M. Kangrga, Etika, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.	
	2	P. Singer, Praktična etika, KruZak, Zagreb, 2003.	
	3	M. Haralambos, M. Holborn, Sociologija-teme i perspektive, Golden marketing, Zagreb, 2002.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Aristotel, Nikomahova etika, Globus, Zagreb, 1988.	
	2	I.Kant, Pravno-politički spisi, Politička kultura, Zagreb, 2000.	
	3	I. Cifrić, Kultura i okoliš, VŠPU „Baltazar Adam Krčelić“, Zaprešić, 2009.	
	4	J. Habermas, Budućnost ljudske prirode, vjerovanje i znanje, Naklada Breza, Zagreb, 2006.	
	5	B. Russel, Mudrost Zapada, Marjan tisak, reprint Slobodna Dalmacija, 2005.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## FIZIKA 1

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131935	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Robert Pezer	
Suradnici		izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh, Ivana Ivanić, mag.ing.met.	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		55	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Naučiti kvantitativno koristiti matematičke vještine na temeljne zakone prirode iz područja mehanike, valova i titranja u tehničkim disciplinama.	
	2	Objasniti elemente razumijevanja sustava više čestica obzirom na stanja tvari i njihovo međudjelovanje obzirom na pojavu valova.	
	3	Steći prirodnoznastvene kompetencije i vještine koje omogućavaju kvantitativno analiziranje i opisivanje pojava unutar ukupne kompleksnosti prirode (apstrakcija, pojednostavljenje i modeliranje).	
	4	Ovladati osnovama rada u laboratoriju: mjerenje, priprema i izvođenje eksperimenta, analiza i prezentacija rezultata u obliku referata.	
	5		
Preuvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primijeniti vještine nužne za cjeloživotno učenje uključujući i nastavak obrazovanja na diplomskom studiju.	
	2	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodnoznastvenog stajališta.	
	3	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	4	Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati, opisati i interpretirati osnovne veličine u fizici i njihovu vezu s prirodnim fenomenima.	
	2	Analizirati i kvantitativno opisati gibanje materijalne točke i krutog tijela u prostoru i vremenu primjenom Newtonovih zakona.	
	3	Primijeniti osnovne matematičke metode u rješavanju različitih dinamičkih problema.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	4	Opisati i kvantitativno analizirati naprezanje materijala primjenom teorije elastičnosti.	
	5	Kvantitativno analizirati periodičko gibanje i valove. Definirati i objasniti pojmove valne duljine, frekvencije i amplitude vala.	
	6	Koristiti zakone sačuvanja za proučavanje pojava u prirodi, a posebno Primijeniti teorem rada i energije.	
	7	Demonstrirati vještinu postavljanja i izvođenja mjerenja, obrade i kvantitativnog prikaza rezultata u eksperimentima iz područja mehanike i valnih pojava.	
	8		
	9		
	10		
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Kinematika: Koordinatni sustav i položaj materijalne točke u 1D, 2D i 3D. (4)	
	2	Vektori i brzina promjene u vremenu. Pojam brzine i ubrzanja. (4)	
	3	Jednoliko ubrzano gibanje. Kosi hitac i granični slučajevi (vertikalni i horizontalni). Inercijalni sustavi. Opažanje u fizici. (4)	
	4	Sila kao vektor. Pojmovi impulsa i energije. (4)	
	5	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. (4)	
	6	Zakoni gibanja i mehanika: trenje, opis kinematike, razne varijante kosine i povezanih tijela, centripetalna sila, gravitacija, gibanje satelita, kutna brzina, moment inercije. (4)	
	7	I kolokvij	
	8	Primjena zakona gibanja: sudari, zakoni sačuvanja impulsa i energije, kružno gibanje(kinematika i moment inercije), zakretni moment, moment impulsa i opis s vrtnje tijela. (6)	
	9	Ravnoteža i elastičnost: ravnoteža – bez vanjske sile i momenta sile, elastična sila, Hookeov zakon, mikroskopska struktura tvari, naprezanja i deformacije, vlačno, tlačno, torzija. (4)	
Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje			

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	10	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. (4)	
	11	Analiza gušenja oscilacija (utjecaj trenja). male oscilacije i njihala, fizičko njihalo, analogije. (4)	
	12	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. (4)	
	13	Mjerenje i obrada podataka: znanstvena metoda, eksperiment, statistička analiza, osnovne veličine, račun pogreški, regresije. (4)	
	14	Laboratorijske vježbe (10) 1. Mjerenje duljine 2. Brzina i ubrzanje 3. Ispitivanje II Newtonovog zakona 4. Određivanje mase vaganjem 5. Spiralna opruga i elastičnost 6. Fizičko njihalo 7. Torziona titranje i moment inercije 8. Proučavanje valova"	
	15	II kolokvij	
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima min. 70 %, obavljene laboratorijske vježbe. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

## 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Eksperimentalni rad	15 %	
Esej		
Kolokvij	30 %	
Pismeni ispit	15 %	
Istraživanje		
Referat	15 %	
Seminarski rad		
Usmeni ispit	15 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	15 %
	Vježbe	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA) (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	Laboratorijske vježbe	25 %	
	Projekti		
	Prisustvovanje nastavi	10 %	
	Pismeni ispit	30 %	
	Usmeni ispit	20 %	
	Ukupno	100 %	
	Ostalo		

### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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



## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	P. Kulišić i sur., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	
	2	N. Cindro, Fizika 1, Školska knjiga, Zagreb, 1988.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	A. Halpern, Begining Physics I i II, Schaum outline 1995	
	2	Charles Kittel, Walter D. Knight, Malvin A. Ruderman, Mehanika 1. - Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu	
	3	Skupina autora, Ivo Alfirević, Inženjerski priručnik 1: Temelji inženjerskih znanja, Školska knjiga, 1996.	
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

		Unos	Komentar
Unutarnji		Studentska anketa putem LMS sustava ulazna i izlazna. Forum za raspravu kolegija (u okviru LMS sustava).	
Vanjski		Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

		Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava		Hrvatski	
		Kod studenata će se poticati i nagrađivati poticanje i sudjelovanje u raspravama o problemima u fizici. Posebno će se vrednovati ukoliko netko pokaže neke posebne sposobnosti (poput vještine izvođenja eksperimenta, invencije u korištenju mjerne opreme i sl.)	

## FIZIKA 2

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94058, 131943	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Robert Pezer	
Suradnici		izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh, Ivana Ivanić, mag.ing.met.	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		2	
Godina studija		1	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		55	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Naučiti kvantitativno koristiti temeljne zakone prirode iz područja mehanike fluida, molekularno kinetičke teorije i elektromagnetizma u inženjerskim problemima.	
	2	Objasniti elemente razumijevanja sustava više čestica obzirom na stanja tvari i njihovo međudjelovanje s elektromagnetskim zračenjem.	
	3	Steći prirodoznanstvene kompetencije i vještine koje omogućavaju kvantitativno analiziranje i opisivanje pojava unutar ukupne kompleksnosti prirode (apstrakcija, pojednostavljenje i modeliranje).	
	4	Ovladati osnovama rada u laboratoriju: mjerenje, priprema i izvođenje eksperimenta, analiza i prezentacija rezultata u obliku referata.	
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primijeniti vještine nužne za cjeloživotno učenje uključujući i nastavak obrazovanja na diplomskom studiju.	
	2	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodoznanstvenog stajališta.	
	3	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	4	Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Analizirati i kvantitativno opisati jednostavno gibanje idealnog i realnog fluida.	
	2	Objasniti mikroskopsku pozadinu zakonitosti termodinamike.	
	3	Provesti jednostavnu kvantitativnu analizu promjene faza jednokomponentnih tvari uz definiranje ravnotežnog stanja.	
	4	Kvantitativno opisati jednostavne elektrodinamičke sisteme.	
	5	Kvalitativno objasniti električna i magnetska svojstva tvari.	
	6	Kvantitativno analizirati jednostavne sisteme u okviru geometrijske i fizičke optike.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	7	Kvalitativno objasniti mikroskopsko objašnjenje kemijske veze (građa atoma i periodni sustav elemenata), toplinskog kapaciteta i zračenja sa stajališta kvantne teorije.	
	8	Demonstrirati vještinu postavljanja i izvođenja mjerenja, obrade i kvantitativnog prikaza rezultata u eksperimentima iz termodinamike, elektromagnetskih pojava i optike.	
	9		
	10		
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Fenomenološka kalorika i molekularna teorija: temperatura i toplina, molekularna teorija topline, plinski zakoni, toplinska svojstva tvari (problem toplinskog kapaciteta), kalorimetrija i fazni prijelazi. (4)	
	2	Termodinamika i transportni procesi: 2. zakon termodinamike i entropija, razne formulacije, mikroskopska interpretacija. (4)	
	3	Fluidi u mirovanju: gustoća, tlak, Arhimedov princip, strojevi (2)	
	4	Fluidi u gibanju: tok fluida, stlačivo gibanje fluida, Bernoullijeva impulsna i jednačba kontinuiteta, Torricellijev teorem, viskoznost, Poiseuille-ov zakon, Reynoldsov broj i turbulentno gibanje. (6)	
	5	Molekularne sile i agregatna stanja tvari: molekularne sile, red dugog doseg a i kristalna struktura, red kratkog doseg a, pare, fazne pretvorbe u tvarima (4)	
	6	I kolokvij	
	7	Elektricitet i magnetizam: naboji, polja, struje, električno i magnetsko polje, Kirchoffovi zakoni, strujni krugovi, rad i snaga električne struje, magnetostatika. (8)	
	8	Električna i magnetska svojstva tvari: električna svojstva vodiča, dielektrika i poluvodiča, magnetska svojstva materije. (6)	
	9	Elektromagnetsko zračenje: elektromagnetska indukcija, Maxwlove jednačbe i elektromagnetski spektar. Primjena na razne mjerne tehnike. (6)	
	10	Fizička i geometrijska optika: ogib, interferencija, zrcala, leće, optičke sprave (mikroskop, teleskop). (6)	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	11	Uvod u kvantnu teoriju i mikroskopski opis strukture tvari (uvod u atomsku građu tvari i kemijske veze, objašnjenje problema toplinskog kapaciteta i ekvipartitije energije, toplinske vodljivosti metala, zračenje crnog tijela). (6)	
	12	Laboratorijske vježbe (4) 1. Mjerenje gustoće (1) 2. Mjerenje koeficijenta viskoznosti tekućine (1) 3. Određivanje spec. toplinskog kapaciteta vode. (1) 4. Određivanje latentne topline taljenja leda. (1)	
	13	Laboratorijske vježbe (4) 5. Provjeravanje Ohmovog zakona. (1) 6. Vremenska ovisnost nabijanja i izbijanja kondenzatora. (1) 8. Mjerenje žarišne daljine tanke leće. (1) 9. Mikroskop (1)	
	14	II kolokvij	
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe.	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima min. 70 %, obavljene laboratorijske vježbe. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad	15 %	
Esej		
Kolokvij	30 %	
Pismeni ispit	15 %	
Istraživanje		
Referat	15 %	
Seminarski rad		
Usmeni ispit	15 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	15 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	25 %
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	30 %
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati i kvantitativno opisati jednostavno gibanje idealnog i realnog fluida.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Objasniti mikroskopsku pozadinu zakonitosti termodinamike.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Provesti jednostavnu kvantitativnu analizu promjene faza jednodimenzionalnih tvari uz definiranje ravnotežnog stanja.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Kvantitativno opisati jednostavne elektrodinamičke sisteme.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Kvalitativno objasniti električna i magnetska svojstva tvari.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
6	Kvantitativno analizirati jednostavne sisteme u okviru geometrijske i fizičke optike.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
7	Kvalitativno objasniti mikroskopsko objašnjenje kemijske veze (građa atoma i periodni sustav elemenata), toplinskog kapaciteta i zračenja sa stajališta kvantne teorije.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
8	Demonstrirati vještinu postavljanja i izvođenja mjerenja, obrade i kvantitativnog prikaza rezultata u eksperimentima iz termodinamike, elektromagnetskih pojava i optike.	2. kolokvij, seminarski rad, laboratorijske vježbe, pismeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	N. Cindro, Fizika II, Školska knjiga, Zagreb, 1988.	
	2	P. Kulišić i sur., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	
	3	N. Cindro, Fizika I, Školska knjiga, Zagreb, 1988.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	P. Kulišić, V. Lopac i sur., Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 2003.	
	2	Skupina autora, Ivo Alfirević, Inženjerski priručnik 1: Temelji inženjerskih znanja, Školska knjiga, 1996.	
	3	A. Halpern, Beginning Physics I i II, Schaum outline 1995	
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Studentska anketa putem LMS sustava ulazna i izlazna. Forum za raspravu kolegija (u okviru LMS sustava).	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	
	Kod studenata će se poticati i nagrađivati poticanje i sudjelovanje u raspravama o problemima u fizici. Posebno će se vrednovati ukoliko netko pokaže neke posebne sposobnosti (poput vještine izvođenja eksperimenta, invencije u korištenju mjerne opreme i sl.)	



## FIZIKALNA KEMIJA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131949	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		7	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s fizikalno-kemijskim osnovama složenih sistema u prirodi.	
	2	Upoznati studente s osnovnim termodinamičkim zakonitostima provođenja procesa.	
	3	Osposobiti studente za rješavanje problema iz termodinamike i kinetike fizikalnih i kemijskih procesa.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušani predmeti Opća kemija i Anorganska kemija.	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodoznanstvenog stajališta.	
	2	Dizajnirati eksperimente u kojima će se dobiveni rezultati povezati s teorijskim modelima.	
	3	Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Primijeniti zakone termodinamike na 1 - komponentne i višekomponentne sustave.	
	2	Predvidjeti p-V-T odnose u sustavima krutina - kapljevina - plin.	
	3	Izračunati termodinamičke veličine koje opisuju ravnotežna stanja složenih sustava.	
	4	Proračunom predvidjeti promjene termodinamičkih veličina različitih fizikalno kemijskih procesa (toplinski kapacitet, entalpija, Gibbsova energija, entropija).	
	5	Dizajnirati eksperimente u kojima će se dobiveni rezultati povezati s teorijskim modelima.	
	6		
	7		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Terminologija/nazivlje u opisivanju fizikalno kemijskih sustava i procesa prema međunarodnoj konvenciji.	
	2	Termodinamika: 0, I., II. i III. zakon termodinamike.	
	3	Fazna ravnoteža: jednokomponentni sistemi (plinovi, kapljevine, krutine).	
	4	Dvokomponentni sistemi (otopine i koligativna svojstva, parcijalne molarne veličine, fazni dijagrami).	
	5	Trokomponentni sistemi.	
	6	1. kolokvij.	
	7	Kemijska ravnoteža: promjena entalpije kemijske reakcije, ovisnost konstante ravnoteže o temperaturi.	
	8	Ravnoteža u elektrokemijskim sustavima: ionska ravnoteža, galvanski članci, elektrode i elektrodni potencijali.	
	9	Ravnoteža na međufaznoj granici: površinska napetost, adsorpcija i adsorpcijske izoterme.	
	10	2. kolokvij.	
	11	Kinetika fizikalnih procesa: viskoznost, difuzija, provodnost elektrolita.	
	12	Kinetika kemijskih reakcija: reakcije 0, I. i II. reda.	
	13	$E_a$ i ovisnost brzine reakcije o temperaturi: Arrheniusova teorija. Teorija aktiviranog kompleksa (prijelaznog stanja) i $E_a$ .	
	14	3. kolokvij.	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)	Predavanja, seminar i radionice, laboratorijske vježbe.		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: predavanja: prisutnost min. 70 %; seminar: prisutnost min. 70 %; laboratorijske vježbe: obavljene 100 %, položeni svi kolokviji, predani svi referati. Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad	20 %	
Esej		
Kolokvij	10 %	
Pismeni ispit	15 %	
Istraživanje		
Referat	5 %	
Seminarski rad	10 %	
Usmeni ispit	30 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	20 %
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	30 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Primijeniti zakone termodinamike na 1 - komponentne i višekomponentne sustave.	1. kolokvij, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Predvidjeti p-V-T odnose u sustavima krutina - kapljevina - 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	Dizajnirati eksperimente u kojima će se dobiveni rezultati povezati s teorijskim modelima.	3. kolokvij, laboratorijske vježbe, usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	P. W. Atkins, Physical Chemistry, 8th Edition, Oxford University Press, New York, 2006.	
	2	R. Brdička, Osnove fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1969.	
	3	J. Malina, Upute za vježbe iz fizikalne kemije I i II, MF Sisak, 2004. (interna skripta).	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	I. Mekjavić, Fizikalna kemija 1, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	
	2	I. Mekjavić, Fizikalna kemija 2, Golden marketing, Zagreb, 1999.	
	3	G. M. Barrow, Physical Chemistry, McGraw Hill, New York, 1989.	
	4	S. Glasstone, Textbook of Physical Chemistry (prijevod s eng. Naučna knjiga), 1967.	
	5	W. J. Moore, Physical Chemistry, (prijevod s eng. Naučna knjiga), 1975.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Anonimna studentska anketa na kraju semestra.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## FIZIKALNA METALURGIJA 1

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		97077, 131950	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Ljerka Slokar	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	3	
	Vježbe	2	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	90	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	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 legura	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Odabrati uzorak i način pripreme uzoraka za analizu i provjeru kemijskih, mehaničkih, tehnoloških i mikrostrukturnih svojstava metalnih materijala	
	2	Odabrati odgovarajuće vrste i objasniti svojstva metalnih materijala za specifično područje primjene	
	3	Analizirati odnos između mikrostrukture i svojstava materijala	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Prikazati osnovne kristalne strukture metala	
	2	Analizirati i usporediti defekte kristalne rešetke	
	3	Prikazati i objasniti fazne dijagrame i principe legiranja	
	4	Analizirati mikrostrukturu legura pomoću optičke mikroskopije	
	5	Usporediti fizikalno-kemijska svojstva i mikrostrukturu metala	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Struktura atoma i međuatomske veze (3): ionska i kovalentna veza (1), metalna veza (2)	
	2	Osnovni pojmovi iz kristalografije (3): elementarna ćelija i kristalni sustavi (1), kristalne klase i prostorne grupe (2)	
	3	Kristalne strukture metala i legura (6): osnovni tipovi kristalnih struktura metala (2), čvrste otopine ili kristali mješanci (2), intermetalni spojevi (2)	
	4	Određivanje kristalne strukture (3): rentgenske zrake i difrakcija (2), tehnike difrakcije rentgenskih zraka (1)	
	5	Defekti kristalne rešetke (3): točkasti defekti (1), linijski defekti (1), površinski defekti (1)	
	6	Agregatna stanja metala (3): plinovito, tekuće, kruto (1), prijelazi agregatnih stanja (1), skrućivanje i rast kristala (1)	
	7	Fazni dijagrami (6): konstrukcija dijagrama i pravilo faza (19, ravnotežni i neravnotežni dijagrami (1), binarni dijagrami (1), ternarni dijagrami (1)	
	8	Metalografske tehnike i njihova primjena (6): Priprema uzoraka (1) Optička mikroskopija (3) Elektronska mikroskopija (2).	
	9	Difuzija u metalima (3): Stacionarna difuzija (1) Nestacionarna difuzija (1) Čimbenici difuzije (1).	
	10	Fazni dijagrami željeza (6): Stabilni i metastabilni dijagram željezo-ugljik (1) Fazne promjene kod ravnotežnog i neravnotežnog hlađenja (2) ITT i KTT dijagrami (2) Važniji binarni dijagrami željeza (1).	
	11	Mehanička svojstva metala (3): Elastična deformacija (1) Plastična deformacija (1) Određivanje važnijih mehaničkih svojstava metala(1).	
	12	Laboratorijske vježbe (15): Taljenje i skrućivanje metala. Preparacija legura. Priprema uzoraka za metalografska ispitivanja (5).	Vježbe
	13	Optička mikroskopija (6) Rentgenska difrakcijska analiza (2) Ispitivanje mikrotvrdoće (2).	Vježbe
	14	Auditorne vježbe (15): Rješavanje numeričkih zadataka u svezi s izloženom teorijom (15).	Vježbe

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	15	Student treba izraditi i prezentirati seminarski rad iz odabranih poglavlja, koja se odnose na kristalografiju (5) , te strukture i svojstva obojenih metala (10)	Seminar
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar i radionice, vježbe, laboratorijske vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis su redovito pohađanje nastave (najmanje 70 %) i uspješno završene vježbe i seminar. Ocjena pet kolokvija i vježbi, te završni usmeni ispit određuju konačnu ocjenu. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	8 %	
Eksperimentalni rad	8 %	
Esej		
Kolokvij	33 %	
Pismeni ispit	17 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	17 %	
Usmeni ispit	17 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		Ocjena aktivnosti studenta na nastavi.
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		Ocjena prezentacije seminarskog rada.
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		Ocjena kolokvija.
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		Ocjena usmenog ispita.
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	T. Matković, P. Matković, Fizikalna metalurgija I, Sisak, 2009.	Web fakulteta
	2	T. Matković, P. Matković, Lj. Slokar, Osnove znanosti o metalima - Zbirka riješenih zadataka, Sisak, 2010.	Web fakulteta
	3	W. D. Callister, Materials Science and Engineering, J. Wiley& Sons, New York, 1996.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	H. Schumann, Metallographie, Springer Verlag, Berlin, 1987.	
	2	R. E. Smallman, R.J. Bishop, Modern Physical Metallurgy& Materials Engineering, Butterworth- Heinemann, Oxford, 1999	
	3	H.J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde, Springer Verlag, Berlin, 2005.	
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Anonimna studentska anketa	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## GORIVA I IZGARANJE

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131958	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Ankica Rađenović	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		25	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati vrste i svojstva goriva te osnove procesa izgaranja i njegov utjecaj na okoliš.	
	2	Usvojiti osnove proračuna izgaranja.	
	3	Stečena znanja primjeniti u praksi.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primjeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci.	
	2	Predlagati mjere za smanjenje emisije CO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> u industrijskoj proizvodnji.	
	3	Procjeniti izbor energije s tehnološkog, ekonomskog i ekološkog stajališta.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati osnovne pojmove vezane za goriva i njihovo izgaranje.	
	2	Odabrati adekvatno gorivo i optimalne uvjete izgaranja koji doprinose ekonomičnom vođenju tehnološkog procesa.	
	3	Povezati goriva s rizicima onečišćenja okoliša.	
	4	Predvidjeti najveće opasnosti izgaranja goriva za okoliš i predlagati mjere za njegovo očuvanje.	
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Pojam i podjela goriva (2); nalazišta, zalihe i potrošnja u svijetu i kod nas (2)	1.kolokvij
	2	Značenje goriva u industrijskim procesima (2)	-II-
	3	Značenje goriva u metalurškim procesima (2)	-II-
	4	Pretvorba ugljena u druge oblike energije (2)	-II-
	5	Pretvorba nafte u druge oblike energije (2)	-II-
	6	Plinske plazme (2)	-II-
	7	Potpuno i nepotpuno izgaranje goriva, opći principi (2)	2.kolokvij
	8	Proračun izgaranja goriva (4)	-II-
	9	Kinetika procesa izgaranja: homogeni sustav (3)	-II-
	10	Kinetika procesa izgaranja: heterogeni sustav (3)	-II-
	11	Proces izgaranja kao izvor onečišćenja zraka, tla i voda (2)	-II-
	12	Mogućnost smanjenja emisije štetnih produkata izgaranja goriva (2)	-II-
	13		Vježbe
	14	Sastav goriva (2)	
	15	Potpuno izgaranje goriva (2)	
	16	Nepotpuno izgaranje goriva (2)	
	17	Ogrijevna vrijednost goriva i Mollierova karakteristika goriva (2)	
	18	Granice zapaljenja i eksplozivnosti, Wobbe broj (2)	
	19	Numerički primjeri iz prakse (5)	
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja i vježbe.	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: završene vježbe Preduvjeti za polaganje predmeta: -	



### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	70 %	
Pismeni ispit	20 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	20 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	30 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati osnovne pojmove vezane za goriva i njihovo izgaranje.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
2	Odabrati 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 njegovu očuvanje.	Pismeni ispit, usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	M. Kundak, A. Rađenović, Goriva i izgaranje, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2003.	
	2	B. Udovičić, Energetika, Školska knjiga, Zagreb, 1993.	
	3	D. Krpan-Lisica, Osnove energetike, Hinus, Zagreb, 2001.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	S.R. Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill, Boston, 2000.	
	2	F.El- Mahallawy, S.E.-Din Habrik, Fundamentals and Technology of Combustion, Elsevier, Boston, 2002.	
	3	S.McAllister, J.Y.Chen, C.Fernandez-Pello, Fundamentals of Combustion Processes, Springer, New York, 2011.	
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Analiza kolokvija, vježbi i ispita na razini predmeta.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## GOSPODARENJE ENERGIJOM

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94101	
Nositelj predmeta		prof. dr. sc. Ladislav Lazić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		5	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Da studenti upoznaju osnovne oblike energije i energetske izvore.	
	2	Da studenti shvate važnost gospodarenja energijom.	
	3	Da studenti nauče i znaju primijeniti načine smanjenja i metode optimizacije potrošnje energije u industriji.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	2	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa.	
	3	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj i predlagati mjere: povećanje energetske učinkovitosti, zamjene korištenih materijala, uvođenje i optimiranje ekološki prihvatljivih procesa u industriji.	
	4	Procijeniti izbor energije s tehnološkog ekonomskog i ekološkog stajališta.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Objasniti osnovne oblike i izvore energije.	
	2	Planirati i izraditi moguće načine smanjenja potrošnje energenata u industriji.	
	3	Kritičko rasuđivati o tehničkoj i ekonomskoj opravdanosti primjene određenih rješenja za racionalizaciju potrošnje energije.	
	4	Odrediti energijsku učinkovitost nekog toplotehničkog procesa.	
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Oblici energije i energetske izvori (2).		
	2	Općenito o važnosti gospodarenja energijom (2).		
	3	Energetska potrošnja (2).		
	4	Procesi energetske pretvorbi (2).		
	5	Potrošnja energenata u svijetu. Emisije ugljičnog dioksida nastale izgaranjem fosilnih goriva. Opća strategija smanjenja potrošnje fosilnih goriva i smanjenja emisija stakleničnih plinova (4).		
	6	1. kolokvij	Student nije obavezan kolokvirati (pismeni ispit)	
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	7	Mogući načini smanjenja potrošnje energije u industriji (4).	
		8	Tehnologije i mjere u metalurškoj proizvodnji za povećanje energetske učinkovitosti procesa (4).	
		9	Načini smanjenja potrošnje energije te mjere za povećanje energetske učinkovitosti industrijskih peći (4).	
		10	Optimizacija pumpnih postrojenja (2).	
		11	Optimizacija rashladnih procesa. Uporaba toplinskih pumpi (2).	
		12	Optimizacija radnih parametara kemijskih reaktora (2).	
		13	2. kolokvij	Student nije obavezan kolokvirati (pismeni ispit)
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)	Predavanja, seminar i radionice			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70 % Preduvjeti za polaganje predmeta: -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	40 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	50 %
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovne oblike i izvore energije.	Usmeni ispit
2	Planirati i izraditi moguće načine smanjenja potrošnje energenata u industriji.	1. Kolokvij
3	Kritičko rasuđivati o tehničkoj i ekonomskoj opravdanosti primjene određenih rješenja za racionalizaciju potrošnje energije.	Usmeni ispit
4	Odrediti energijsku učinkovitost nekog toplotehničkog procesa.	2. Kolokvij

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Bela G. Liptak, Optimization of industrial unit processes, CRC Press, Boca Raton, 2000.	
	2	P. Mullinger, B. Jenkins, Industrial and process furnaces, Elsevier Ltd., 2008.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	J. G. Wunning, A. Milani, Handbook of burner technology for industrial furnaces, Vulkan - Verlag GmbH, 2009.	
	2		
	3		
	4		
	5		



## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
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.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	Opcionalno konzultacije na engleskom jeziku

## GOSPODARENJE OTPADOM

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94041, 158989	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tahir Sofilić	
Suradnici			
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	1	
	e-učenje	0	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata sa nacionalnom strategijom gospodarenja otpadom kojom se uređuje gospodarenje različitim vrstama otpada na teritoriju RH, od njegova nastanka, mogućnosti oporabe do konačnog odlaganja, s osnovnim ciljem ostvarivanja i održavanja cjelovitog sustava gospodarenja otpadom.	
	2		
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušani predmeti Anorganska kemija i Uvod u ekologiju	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.	
	2	Analizirati značenje i utjecaj industrijske ekologije na cjelokupno gospodarstvo.	
	3	Predlagati rješenja za zbrinjavanje otpadnih materijala kao i njihovo recikliranje.	
	4	Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati pojmove vezane uz otpad.	
	2	Nabrojiti vrste otpada prema svojstvima.	
	3	Nabrojiti vrste otpada prema mjestu nastanka.	
	4	Opisati djelovanje otpada na okoliš.	
	5	Nabrojiti postupke za izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada te smanjivanje njegovih opasnih svojstava.	
	6	Nabrojiti načine obrade otpada.	
	7	Objasni razliku između oporabe i recikliranja.	
	8	Objasni odgovornost proizvođača otpada.	
	9	Objasni zašto je neki otpad prihvatljiv za odlaganje.	
	10	Monitoring odlagališta otpada.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Uvod, definicije pojmova vezanih uz otpad; Hijerarhija gospodarenja otpadom, 3h	
	2	Prioriteti - izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada te smanjivanje njegovih opasnih svojstava; Emisije u okoliš; Zbrinjavanje, 7h	
	3	Recikliranje i uporaba; Odlaganje; Odgovornost proizvođača otpada, 5h	
	4	Zakonodavni okvir i Europski trendovi u gospodarenju otpadom; Vizija i prioriteti u gospodarenju otpadom; Ocjena stanja, problemi i zapreke, 3h	
	5	Sudionici u gospodarenju otpadom; Tokovi otpada; Vrste otpada prema svojstvima; Postupci gospodarenja otpadom, 5h	
	6	Odlagališta otpada; Otpad prihvatljiv za odlaganje i otpad neprihvatljiv za odlaganje; Metode za uzorkovanje otpada i njegova karakterizacija za odlaganje, Troškovi odlaganja otpada, 5H	
	7	Djelatnost odlaganja otpada na odlagalištima i monitoring odlagališta; Zatvaranje odlagališta, održavanje i nadzor nakon zatvaranja odlagališta. 2h	
	8	Seminarski rad: 15h Laboratorijske Vježbe:15h Uzorkovanje otpada; Usitnjavanje i homogenizacija otpada; Određivanje pH	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminari i radionice, vježbe mješovito e-učenje, terenska nastava, laboratorij, mentorski rad	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja i odraditi sve planirane vježbe. Student mora izraditi seminarski rad i pohađati terensku nastavu (3 x 5 sati). Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	15 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	25 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	15 %	
Usmeni ispit	30 %	
Projekt		
Praktični rad	15 %	
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

<b>Redni broj</b>	<b>Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)</b>	<b>Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja</b>
<b>1</b>	Definirati pojmove vezane uz otpad.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>2</b>	Nabrojiti vrste otpada prema svojstvima.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
<b>3</b>	Nabrojiti vrste otpada prema mjestu nastanka.	1. kolokvij, auditorne vježbe, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>4</b>	Opisati djelovanje otpada na okoliš.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>5</b>	Nabrojiti postupke za izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada te smanjivanje njegovih opasnih svojstava.	2. kolokvij, auditorne vježbe, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>6</b>	Nabrojiti načine obrade otpada.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>7</b>	Objasniti razliku između uporabe i recikliranja.	3. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>8</b>	Objasniti odgovornost proizvođača otpada.	3. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>9</b>	Objasniti zašto je neki otpad prihvatljiv za odlaganje.	3. kolokvij, auditorne vježbe, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
<b>10</b>	Monitoring odlagališta otpada.	3. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Environmental Management; Contribution to Solution, Zagreb, Koprivanac, Natalija (ed.), Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb (Pub), 2005.	
	2	Environmental Management; Trends and Results, Zagreb, Koprivanac, Natalija and Kušić, Hrvoje (ed.), Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb (Pub), 2007.	
	3	M. K. Hill, Understanding Environmental Pollution (2nd ed.), University Press, Cambridge, 2004.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Zakon o otpadu (NN br. 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)	
	2	Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/07, 111/07).;3. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 117/07). 4. Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN br.32/98).	
	3	5. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN br. 50/05, 39/09). 6. Pravilnik o načinima i uvjetima termičke obrade otpada (NN br. 45/07). 7. Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN br.97/05, 115/05, 81/08,31/09, 156/09, 38/10). 8. Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN br.123/97, 112/01).	
	4	9. Pravilnik o vrstama otpada (NN br.27/96). 10. Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN br.40/06, 31/09, 156/09). 11. Pravilnik o gospodarenju otpadnim vozilima (NN br.136/06, 31/09, 156/09). 12. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN br.124/06, 121/08, 31/09, 156/09).	
	5	13. Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN br.133/06, 31/09, 156/09). 14. Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN br. 42/07). 15. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN br. 74/07, 133/08, 31/09, 156/09). 16. Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom (NN br. 72/07). 17. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN br.38/08). 18. Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN br.38/08);	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Anonimna studentska anketa na kraju semestra.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	



# INŽENJERSKA MATEMATIKA

## 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94100, 131970, 159053	
Nositelj predmeta		dr. sc Ivan Ivec, predavač	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		30	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Koristiti alate diferencijalnog i integralnog računa funkcija više varijabli u inženjerskoj kvantitativnoj analizi	
	2	Koristiti osnovne statističke tehnike za analizu, obradu i prikaz podataka inženjerske analize uzimajući korektno u obzir pojmove preciznosti i točnosti mjerenja.	
	3	Primijeniti tehnike i alate tabličnog kalkulatora u statističkoj analizi podataka dobivenih mjerenjem i jednostavnom fizikalnom modeliranju.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primijeniti računalo za obradu i analizu podataka.	
	2	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	3	Razvijati sposobnosti izvođenja logičkog zaključivanja i preciznosti u obradi podataka	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Prikupiti, metodama statistike analizirati i interpretirati podatke.	
	2	Objasniti pojam, značajke i grafički prikazati funkcije više realnih varijabli.	
	3	Koristiti usmjerene derivacije realne funkcije više varijabli za analizu lokalnog ponašanja.	
	4	Interpolirati i aproksimirati skup podataka prema pretpostavljenom matematičkom modelu.	
	5	Koristiti osnovne metode numeričke integracije za rješavanje jednostavnih diferencijalnih jednadžbi.	
	6	Objasniti i diskutirati pojam iteracije u rješavanju jednadžbi.	
	7	Objasniti i koristiti metode odabranog numeričkog paketa za rješavanje nelinearnih jednadžbi.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Realne funkcije više varijabli – definicija, usmjerena brzina rasta (parcijalne derivacije), gradijent, analiza lokalnog ponašanja i određivanje lokalnih ekstrema.	
	2	Primjena funkcija više varijabli u termodinamičkom formalizmu (diferencijalni izrazi, Legendreova transformacija, krivuljni integrali, interpretacija termodinamičkih potencijala).	
	3	Numeričko rješavanje diferencijalnih jednadžbi koje predstavljaju fizikalne modele važne u inženjerskim disciplinama (mehnika fluida, toplinske pojave, naprezanja).	
	4	Aproksimacija i interpolacija – interpolacija polinomima, Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma, Newtonov oblik interpolacijskog polinoma, Hermiteova i druge interpolacije polinomima. Linearna regresija i metoda najmanjih kvadrata.	
	5	Rješavanje nelinearnih jednadžbi - metoda raspolavljanja (bisekcije), metoda sekante, metoda tangente (Newtonova metoda).	
	6	Osnove statistike – grafički prikaz podataka; histogram, poligon frekvencija.	
	7	Distribucija frekvencija, uzorak i populacija. Mjere centralne tendencije; aritmetička sredina, medijan, mod. Prijelaz na kontinuiranu raspodjelu.	
	8	Varijabilnost u mjerenju - pojam točnosti i preciznosti. Mjere varijabilnosti; varijanca, standardna devijacija, relativna pogreška, ocjena pogreške.	
	9	Distribucija slučajne varijable, normalna raspodjela.	
	10	Intervali pouzdanosti, proporcije, testovi pouzdanosti i očekivanja. Prilagodba modela mjerenim podacima, primjena težinske metode najmanjih kvadrata.	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja i vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, uvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70 %, izrada 2 projekta Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave		
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt	80 %	
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	80 %
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Prikupiti, metodama statistike analizirati i interpretirati podatke.	projektni zadatak, usmeni ispit
2	Objasniti pojam, značajke i grafički prikazati funkcije više realnih varijabli.	projektni zadatak, usmeni ispit
3	Koristiti usmjerene derivacije realne funkcije više varijabli za analizu lokalnog ponašanja.	usmeni ispit
4	Interpolirati i aproksimirati skup podataka prema pretpostavljenom matematičkom modelu.	projektni zadatak, usmeni ispit
5	Koristiti osnovne metode numeričke integracije za rješavanje jednostavnih diferencijalnih jednadžbi.	projektni zadatak
6	Objasniti i diskutirati pojam iteracije u rješavanju jednadžbi.	projektni zadatak, usmeni ispit
7	Objasniti i koristiti metode odabranog numeričkog paketa za rješavanje nelinearnih jednadžbi.	projektni zadatak

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Ivan Slapničar: Matematika 2, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2008.	
	2	Ivan Slapničar, Nevena Jakovčević Stor, Josipa Barić i Ivančica Mirošević: Matematika 2 - zbirka zadataka, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2012.	
	3	A. Jazbec, Osnove statistike, Sveučilišna tiskara, Zagreb, 2007.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## ISPITIVANJE MATERIJALA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94081, 131957	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Stoja Rešković	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studenta sa organizacijom kontrole u metalurškoj praksi.	
	2	Upoznati studente sa načelima uzorkovanja i metodama ispitivanja kovinskih materijala.	
	3	Upoznati studente sa načelima, tehnikama, opremom kod mehaničkih i nerazornih ispitivanja.	
	4	Stečene spoznaje će omogućiti sposobnost izbora relevantne metode za identificiranje kvalitete proizvoda.	
Preuvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Odabrati uzorak i način pripreme uzoraka za analizu i provjeru kemijskih, mehaničkih, tehnoloških i mikrostrukturnih svojstava metalnih materijala.	
	2	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	3	Analizirati metalne i nemetalne materijale prije i nakon njihove uporabe.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Analizirati i vrednovati metalne materijale prije, u tijeku i nakon uporabe.	
	2	Odabrati 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. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)	1	Uvod. Norme pri ispitivanju materijala: Označavanje čelika. Vrste međunarodnih i hrvatskih normi. Kakvoća i pouzdanost proizvoda: Sustavi kakvoće i certificiranje sustava. Modeli pouzdanosti. 4		
	2	Organizacija kontrole u metalurškoj praksi. Uzorkovanje. Pregled metoda ispitivanja. Fizikalna i fizikalnokemijska svojstva materijala na kojima se zasnivaju instrumentalne metode analize. Greške u kovinskim materijalima. 4		
	3	Mehanička ispitivanja. Kratkotrajna ispitivanja. Statički vlačni pokus. 4		
	4	Dugotrajna statička ispitivanja. Ispitivanja puzanjem. 2		
	5	Vježba 1: Statički vlačni pokus. 6		
	6	1. kolokvij, cjeline 1 - 6		
	7	Dinamička ispitivanja. Žilavost materijala. 2		
	8	Vježba 2: Određivanje udarne radnje loma na sobnoj i sniženim temperaturama. 6		
	9	Umor materijala. Mehanika loma. 2		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	10	Tvrdoća materijala. Ispitivanje tvrdoće Brinellovom metodom. Ispitivanje tvrdoće Vickersovom metodom. Ispitivanje tvrdoće Rockwellovom metodom. Pregled ostalih metoda ispitivanja tvrdoće. 4	
		11	Vježba 3. Ispitivanje tvrdoće po Vickersu. Usporedba rezultata sa rezultatima po Brinellu i Rockwellu. 6	
		12	Tehnološka ispitivanja. 2	
		13	Vježba 4: Tehnološka ispitivanja. 4	
		14	2. kolokvij, cjeline 7-13	
		15	Nerazorna ispitivanja. Optička ispitivanja. Radiografska ispitivanja. 2	
		16	Ultrazvučna ispitivanja. 2	
		17	Vježba 5. Nerazorna ispitivanja: optička (endoskopska) i ultrazvučna. 4	
		18	Magnetska ispitivanja. Ispitivanje penetrantima. 2	
		19	Vježba 6. Nerazorna ispitivanja: magnetska i penetrantska. 4	
		20	3. kolokvij, cjeline 15 - 19	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, laboratorijske vježbe		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovati min 70% predavanja, te napraviti i kolokvirati sve vježbe i predati sve referate. Uvjet za pristup kolokviju: napraviti laboratorijsku vježbu iz te cjeline, kolokvirati i predati referat. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

## 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave		
Ekperimentalni rad	20 %	
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat	10 %	
Seminarski rad	5 %	
Usmeni ispit	15 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA) (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	Laboratorijske vježbe	20 %	
	Projekti		
	Prisustvovanje nastavi		
	Pismeni ispit	50 %	
	Usmeni ispit	30 %	
	Ukupno	100 %	
	Ostalo		

### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati i vrednovati metalne materijale prije, u tijeku i nakon uporabe.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Odabrati 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

## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	S. Rešković: Ispitivanje materijala, web fakulteta	
	2	S. Rešković: Ispitivanje materijala, interna skripta, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak 2010	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	M. Franz: Mehanička svojstva materijala, FSB, Zagreb, 1998.	
	2	I. Vitez: Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2006.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Numerička analiza kolokvija i ispita	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## KARAKTERIZACIJA ČVRSTOG OTPADA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94048, 159050	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Ljerka Slokar	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Usvojiti teorijska i praktična znanja o karakterizaciji čvrstog otpada	
	2	Razumjeti probleme vezane za uzorkovanje i analizu čvrstog otpada	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Provesti uzorkovanje na zagađenim područjima.	
	2	Pripremiti i analizirati uzorke e ekološkog stajališta odgovarajućim metodama.	
	3	Planirati karakterizaciju metalnog i nemetalnog otpada.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Povezati fizikalne i kemijske karakteristike s mikrostrukturom čvrstog otpada	
	2	Planirati znanstveno istraživanje u ekološke svrhe	
	3	Provesti pravilno uzorkovanje čvrstog otpada za analizu	
	4	Pripremiti i okarakterizirati uzorke čvrstog otpada odgovarajućim metodama, te interpretirati rezultate	
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Uvod, definicija, klasifikacija i porijeklo čvrstog otpada (2)		
	2	Fizikalne i kemijske karakteristike čvrstog otpada (2)		
	3	Mikrostrukture čvrstog otpada (4)		
	4	Strategija znanstvenog istraživanja u ekologiji (2)		
	5	Definiranje metodologije za istraživanje čvrstog otpada (2)		
	6	1. kolokvij za kontinuirano praćenje (cjeline 1-5)		
	7	Teorijske osnove eksperimentalne analize (2)		
	8	Osnove metoda za analizu otpada (kromatografske, elektrokemijske, mikroskopske) (6)		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	9	Planiranje analitičkog eksperimenta i uzorkovanje u svrhu ekološkog istraživanja (4)	
		10	Osnove prireme uzoraka čvrstog otpada za analizu (4)	
		11	Primjeri obrade i interpretacije rezultata istraživanja, te pisanja izvješća (2)	
		12	2. kolokvij kontinuiranog praćenja (cjeline 7-11)	
		13	Laboratorijske vježbe: Obilazak laboratorija i upoznavanje s uređajima za pripremu i analizu čvrstog otpada (1). Priprema uzoraka metalnog otpada za analizu (3). Priprema uzoraka nemetalnog otpada za analizu (3).	
		14	Laboratorijske vježbe: Analiziranje pripremljenih uzoraka odabranim metodama (6). Obrada i interpretacija rezultata, te izrada izvješća provedenog istraživanja (2).	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)	Predavanja, laboratorijske vježbe			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, uvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje nastavi (predavanja, laboratorijske vježbe) minimalno 70%. Preduvjeti za polaganje predmeta: -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	20 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad	10 %	
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	10 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	50 %
	Usmeni ispit	30 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	R.D. Spence, Chemistry and Microstructure of Solified Waste Forms, Lewis Publishers, SAD, 1993.	
	2	E.D. Ford, Scientific Method for Ecological Research, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.	
	3	A.R. Conklin, Jr, R. Meinholtz, Field Sampling, Marcel Dekker, Inc, New York, 2004.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	N.L. Nemerow, Industrial Waste Treatment, Elsevier Science & Technology Books, 2006.	
	2	R.C. Gaur, Basic Environmental Engineering, New Age International Ltd Publishers, New Delhi, 2008.	
	3	M. Radojevic, V.N. Bashkin, Practical Environmental Analysis, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999.	
	4	Ch. Zhang, Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, John Wiley & Sons, New Jersey, 2007.	
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Anonimna studentska anketa	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## MATEMATIKA 1

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94050, 131931	
Nositelj predmeta		dr. sc. Ivan Ivec, predavač	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	3	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		55	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Koristiti derivaciju kao alat za analizu brzine rasta pri rješavanju problema kvantitativne analize u inženjerstvu.	
	2	Odrediti značajke ravninskih krivulja korištenjem alata diferencijalnog računa.	
	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.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primjeniti vještine nužne za cjeloživotno učenje uključujući i nastavak obrazovanja na diplomskom studiju.	
	2	Razvijati sposobnosti izvođenja logičkog zaključivanja i preciznosti u obradi podataka.	
	3	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Analizirati sličnost i razlike realnih i kompleksnih brojeva i provoditi računske operacije s njima.	
	2	Objasniti pojam realnih funkcija i njihovih osnovnih značajki.	Područje definicije, slika, intervali monotonosti, graf funkcije, minimum, maksimum
	3	Definirati pojam niza i ispitati konvergenciju.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	4	Objasniti pojam brzine rasta funkcije na odabranim primjerima u inženjerstvu ili prirodnim znanostima.	Pojam derivacije, usklađeno s programom drugih prirodnoznanstvenih predmeta.
	5	Skicirati graf realne funkcije jedne varijable te diskutirati lokalno ponašanje u intervalu oko karakterističnih točaka.	Karakteristične točke: ekstremi, prekidi, singulariteti.
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Skupovi – pojam skupa i osnovne operacije na skupovima.	
	2	Realni i kompleksni brojevi.	
	3	Funkcije – pojam funkcije, domena, kodomena. Kompozicija funkcija, inverzna funkcija. Elementarne funkcije.	
	4	Grafovi funkcija – prikaz u koordinatnom sustavu, elementarne transformacije u ravnini.	
	5	Nizovi – pojam niza. Podniz. Posebno: aritmetički i geometrijski nizovi.	Kolokvij 1
	6	Granična vrijednost (limes) . Konvergencija niza realnih brojeva. Pravila za računanje s limesima.	
	7	Neprekidnost i limes funkcije, asimptote.	
	8	Diferencijalni račun – derivacija funkcije i interpretacije derivacije. Osnovna pravila deriviranja. Derivacija složene i inverzne funkcije. Derivacija elementarnih funkcija.	
	9	Primjene derivacija: tangenta i normala na graf funkcije, brzina rasta, lokalna linearna aproksimacija. Određivanje lokalnih ekstrema i globalnih neprekidne funkcije na segmentu. Ispitivanje toka funkcije. Srednja vrijednost na intervalu.	
	10	Implicitno i parametarski zadane krivulje. Polarne koordinate.	Kolokvij 2
Vrste izvođenja nastave (usklađiti s cjelinom 3)	Predavanja i vježbe		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polag. predmeta)	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70 % Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave		
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	80 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	80 %
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Ivan Slapničar: Matematika 1, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2002.	dostupna besplatno online
	2	Ivan Slapničar, Josipa Barić i Marina Ninčević: Matematika 1 - zbirka zadataka, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2010.	dostupna besplatno online
	3	B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Brückler Franka, Skripta iz Matematike za kemičare, PMF Zagreb	dostupna besplatno online
	2	V. P. Minorski, Zbirka zadataka iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.	
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	



## MATEMATIKA 2

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94057, 131942	
Nositelj predmeta		dr. sc. Ivan Ivec, predavač	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		2	
Godina studija		1	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	3	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		55	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Koristiti integrale kao alat za analizu apstraktnog problema kumulacije pri rješavanju problema kvantitativne analize u inženjerstvu.	
	2	Odrediti značajke funkcija korištenjem antiderivacije.	
	3	Pored računskih vještina, studenti će povezivati niz osnovnih rezultata integralnog računa, vizualizacije i elementarne linearne algebre kao alata za procjavanje kumulacije u inženjerskim problemima.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primjeniti vještine nužne za cjeloživotno učenje uključujući i nastavak obrazovanja na diplomskom studiju.	
	2	Razvijati sposobnosti izvođenja logičkog zaključivanja i preciznosti u obradi podataka.	
	3	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati pojmove neodređenog i određenog integrala te ih koristiti u rješavanju problema kumulacije.	
	2	Interpretirati određen integral (površina ravninskih likova, duljina luka krivulje, volumena rotacionog tijela) na primjeru problema važnih u inženjerskim primjenama	
	3	Definirati i opisati pojmove reda, posebno reda potencija, konvergenciju reda te ih primijeniti na odabranim inženjerskim primjenama.	
	4	Definirati i riješiti osnovne tipove diferencijalnih jednadžbi prvog reda koje se javljaju u inženjerskoj matematici.	
	5	Opisati i primijeniti Gaussovu metodu eliminacije za rješavanje linearanog sustava jednadžbi (argumentirati egzistenciju i jedinstvenost rješenja)	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Integrali - neodređeni i određeni (antiderivacija i problem površine) i njihova međusobna veza.	
	2	Osnovne tehnike integriranja: tablično, metoda supstitucije. Vrste integrala i problem egzistencije kao zbroja konačnog broja elementarnih funkcija.	
	3	Osnovne tehnike integriranja: integriranje racionalnih funkcija (rastav na parcijalne razlomke), metoda parcijalne integracije.	
	4	Primjena određenog integrala u drugim disciplinama, a posebno usko vezanim uz inženjerstvo (sila i tlak, određivanje centra mase, momenta inercije).	
	5	Elementarno numeričko integriranje.	Kolokvij 1
	6	Redovi - pojam, konvergencija, kriteriji konvergencije.	
	7	Redovi potencija: radijus konvergencije, Taylorovi redovi, aproksimacija funkcija polinomom, integriranje reda.	
	8	Osnove diferencijalnih jednadžbi. Linearne diferencijalne jednadžbe prvog i drugog reda.	
	9	Sustavi linearnih jednadžbi. Rješavanje metodom supstitucije i Gaussovom metodom eliminacija. Pojam matrice i matrični zapis sustava linearnih jednadžbi.	
	10	Algebra matrica (zbrajanje, oduzimanje, množenje, inverz). Determinante. Primjene na rješavanje sustava linearnih jednadžbi.	Kolokvij 2
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja i vježbe		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70 % Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave		
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	80 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	80 %
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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 određen integral (površina ravninskih likova, duljina luka krivulje, volumena 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 jednažbi 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 jednažbi (argumentirati egzistenciju i jedinstvenost rješenja).	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Ivan Slapničar: Matematika 2, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2008.	dostupna besplatno online
	2	Ivan Slapničar, Nevena Jakovčević Stor, Josipa Barić i Ivančica Mirošević: Matematika 2 - zbirka zadataka, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Split, 2012.	dostupna besplatno online
	3	B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Brückler Franka, Skripta iz Matematike za kemičare, PMF Zagreb	dostupna besplatno online
	2	V. P. Minorski, Zbirka zadataka iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.	
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## METALURGIJA ČELIKA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94087	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Mirko Gojić, izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš	
Suradnici		izv.prof.dr.sc. Vladimir Grozdanić	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	1	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s osnovnim fizikalno-kemijskim zakonitostima tijekom procesa izradbe čelika.	
	2	Dobivanje uvida u čimbenike utjecaja na uporabna svojstva gotovih čeličnih proizvoda.	
	3	Upoznavanje s osnovnim procesima proizvodnje čelika.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Metalurgija željeza	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Planirati, sprovoditi i upravljati izradom, preradom, obradom i primjenom metalnih i nemetalnih poluproizvoda i proizvoda	
	2	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja	
	3	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak	
	4	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Objasniti kemijske reakcije proizvodnje čelika.	
	2	Vrednovati pojedine sirovine za proizvodnju čelika.	
	3	Razlikovati vrste čelika s obzirom na proizvodni proces.	
	4	Izraditi toplinsku i materijalnu bilancu proizvodnje čelika po pojedinim postupcima proizvodnje čelika.	
	5	Objasniti rafinacijske procese izrade čelika.	
	6	Diskutirati osnove dorade čelika u loncu i kontinuirano lijevanje.	
	7	Analizirati mehanizme skrućivanja čelika..	
	8	Razlikovati greške kontinuirano lijevanih proizvoda.	
	9		
	10		



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	1. i 2. tjedan: Definicije čelika (1 sat). Uloga čelika u nacionalnom gospodarstvu (3 sata).	
	2	3. i 4. tjedan: Osnovne reakcije (oksidacija ugljika, silicija, mangana, fosfora, kroma, odsumporavanje) (3 sata). Dezoksidacija i legiranje čelika (1 sat).	
	3	5. i 6. tjedan: Svojstva rastaljenog željeza i troski (2 sata). Plinovi i nemetalni uključci u čeliku (2 sata).	
	4	1. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 1. do 6. tjedna	
	5	7. tjedan: Osnovne sirovine (tekuće sirovo željezo, čelični otpad, proizvodi direktno reduciranog željeza, ferolegure, pomoćni materijali) (2 sata).	
	6	8. tjedan: Povijesni postupci izradbe čelika (Bessemerov i Thomasov postupak, SM postupak) (2 sata).	
	7	9. tjedan: Procesi izradbe konvertorskog čelika (propuhivanje odozgo, odozdo i kombinirano) (2 sata).	
	8	10. tjedan: Procesi izradbe čelika u elektropečima (elektrolučna peć, indukcijska peće, novi procesi) (2 sata).	
	9	11. tjedan: Procesi pretaljivanja (pod troskom, vakuum i indukcijska peć, pod snopom elektrona i plazmom) (2 sata).	
	10	2. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 7. do 11. tjedna.	
	11	12. tjedan: Rafinacija nehrđajućih čelika (2 sata).	
	12	13.-14. tjedan: Osnove sekundarne metalurgije (vakuumaska obrada, lonac-peć itd.) i lijevanje čelika (klasično i kontinuirano) (4 sata).	
	13	15. tjedan: Mehanizam skrućivanja čelika. Greške kontinuirano lijevanih proizvoda (2 sata).	
	14	3. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 12. do 15. tjedna.	
	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).	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
16	Vježbe: Računske vježbe(10 sati). Vrednovanje i priprema sirovina (tekuće sirovo željezo, čelični otpad, ferolegure i talitelji) (4 sata). Proračun mješavine (6 sati). Materijalna i toplinska bilanca konvertora i elektrolučne peći (6 sati). Sintetičke troske (2 sata). Izračun lijevnog pribora za različite postupke lijevanja (2 sata).	
17		
18		
19		
20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, seminar, vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje nastavi (predavanja) najmanje 70 % i odrađene vježbe. Izrada programa iz toplinske i materijalne bilance proizvodnje čelika. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti kemijske reakcije proizvodnje čelika.	1. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
2	Vrednovati pojedine sirovine za proizvodnju čelika.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
3	Razlikovati vrste čelika s obzirom na proizvodni proces.	1. kolokvij, pismeni ispit, seminarski rad, usmeni ispit
4	Izraditi toplinsku i materijalnu 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	Diskutirati osnove dorade čelika u loncu i kontinuirano lijevanje.	2. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
7	Analizirati mehanizme skrućivanja čelika.	2. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit
8	Razlikovati greške kontinuirano lijevanih proizvoda.	2. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, pismeni ispit, usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	M. Gojić: Metalurgija čelika, Metalurški fakultet Sisak, 2005.	
	2	V. Kudrin: Steelmaking, Mir Publishers, Moscow, 1985.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	... Steel Manual, Verlag Stahleisen GmbH, Dusseldorf, 2003.	
	2	G. Stolte: Secondary Metallurgy, Verlag Stahleisen GmbH, Dusseldorf, 2002.	
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ulazna i izlazna studentska anketa.	
Vanjski	Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## METALURGIJA FEROLEGURA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Metalurgija ferolegura	Komentar
Šifra predmeta		94088	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Vladimir Grozdanić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		5	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s osnovnim i najvažnijim ferolegurama.	
	2	Upoznavanje studenata s najvažnijim osobinama i karakteristikama ferolegura.	
	3	Ustanoviti značaj osnovnih (najvažnijih) legiranih elemenata u pojedinim ferolegurama, te upoznavanje studenata s osnovnim i najvažnijim tehnologijama dobivanja ferolegura.	
	4	Osposobiti studente za samostalni izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn.	
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	3	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati najvažnije vrste ferolegura i tehnologiju njihove izrade.	
	2	Objasniti odabir pojedinih ferolegura u izboru pripadajuće tehnologije.	
	3	Odabrati ferolegure za izradu pojedinih vrsta čelika.	
	4	Izračunati bilancu osnovnih komponenti tehnologije izrade pojedinih ferolegura.	
	5	Izabrati agregat za proizvodnju pojedinih ferolegura.	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Predavanja: Ferolegure. Pojam. Vrste. Uporaba. Značenje. Vježbe: Uvod. Ferolegure.	
	2	Predavanja: Najznačajnije ferolegure (na bazi željeza). Uporaba (danas). Vježbe: Proizvodnja ferolegura. Sirovine.	
	3	Predavanja: Osnovne sirovine i pomoćni materijali za proizvodnju ferolegura. Vježbe: Proizvodnja ferolegura. Agregati.	
	4	Predavanja: Agregati za proizvodnju ferolegura. Vježbe: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn (računski zadatak).	
	5	Predavanja: Fizikalno – kemijske karakteristike. Legirajući elementi. Ravnoteže. Vježbe: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn (računski zadatak).	
	6	Predavanja: Osnove procesa dobivanja ferolegura. Karbotermički proces (i). Vježbe: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Mn (računski zadatak).	
	7	Predavanja: Osnove procesa dobivanja ferolegura. Silikotermički proces(i). Vježbe: Karbotermički procesi.	
	8	Predavanja: Osnove procesa dobivanja ferolegura. Metalotermički proces(i). Vježbe: Silikotermički procesi.	
	9	Predavanja: Metal. Troska. Plin. Tretman i skrb. Vježbe: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Si (računski zadatak).	
	10	Predavanja: Fe – Mn. Vrste. Uporaba. Načini proizvodnje. Karakteristike. Vježbe: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Si (računski zadatak).	
	11	Predavanja: Fe-Si. Vrste. Uporaba. Načini proizvodnje. Karakteristike. Vježbe: Izračun sastava mješavine za proizvodnju Fe-Si (računski zadatak).	
	12	Predavanja: Fe-Cr. Fe-Ni. Vrste. Uporaba. Načini proizvodnje. Karakteristike. Vježbe: Osnovni procesi dobivanja ferolegura.	



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	13	Predavanja: Fe-Ti. Fe-Mo. Fe-V. Uporaba. Karakteristike. Značenje. Vježbe: Osnovni procesi dobivanja feroslitina.	
	14	Predavanja: Nove ferolegure. Mogućnosti proizvodnje. Uporaba. Vježbe: Nove ferolegure.	
	15	Predavanja: Nove ferolegure. Mogućnosti proizvodnje. Uporaba. Vježbe: Nove ferolegure.	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja i vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama min. 70 % Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	10 %	
Usmeni ispit	80 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	10 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	80 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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	Odabrati 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	A. Riss, Y. Khodorovsky, Production of Ferroalloys, Foreign Languages Publishing House, Moscow, 1991.	
	2	R. Durrer, G. Volkert, Metallurgie der Ferrolegerungen, 2.Aufl, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1982.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ispitivanje završenih studenata.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## METALURGIJA I OKOLIŠ

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94035, 131965	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Anita Begić Hadžipašić, doc.dr.sc. Ivan Brnardić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente s vrstama otpada nastalog u metalurškoj industriji, mogućnostima maksimalnog iskorištenja metalurškog otpada u ponovnom procesu proizvodnje, njegove primjene u drugim industrijskim granama te zbrinjavanjem.	
	2	Upoznati studente s metodama određivanja raznih onečišćenja okoliša.	
	3	Upoznati studente sa zakonskom regulativom.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Uvod u ekologiju.	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.	
	2	Primjeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci.	
	3	Definirati zbrinjavanje i uporabu pojedine vrste metalurškog otpada.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati metalurški otpad.	
	2	Razlikovati vrste metalurškog otpada.	
	3	Definirati zbrinjavanje pojedine vrste metalurškog otpada.	
	4	Objasniti uporabu pojedine vrste metalurškog otpada.	
	5	Procijeniti i analizirati onečišćenje te povezati sa zakonskom regulativom.	
	6		
	7		
	8		
9			

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Vrste metalurškog otpada. Opasni i neopasni metalurški otpad (3);	Predavanja
	2	Zbrinjavanje metalurškog otpada. Trendovi (2);	
	3	Zbrinjavanje čvrstog metalnog otpada (2); Oporaba čvrstog metalnog otpada (2);	
	4	Zbrinjavanje troske (3); Oporaba troske (4);	
	5	Zbrinjavanje praškastog otpada (4); Oporaba praškastog otpada (2);	
	6	Zbrinjavanje otpadnih kaluparskih i jezgrenih mješavina (3); Oporaba otpadnih kaluparskih i jezgrenih mješavina (2);	
	7	Određivanje onečišćenja okoliša (zraka, tla, voda, razina buke). Kontrola radioaktivnosti otpadnih metalnih materijala. Zakonske regulative (3).	
	8	Oblizak metalurških postrojenja - upoznavanje s materijalima i energentima u proizvodnim ciklusima, potencijalni izvori opasnosti, zbrinjavanje opasnog i neopasnog otpada, (6)	
	9	Oporaba neopasnog metalurškog otpada, kontrola radioaktivnosti metalnog otpada (2)	
	10	Kontrola onečišćenja okoliša: razina buke, onečišćenje vode, onečišćenje tla, onečišćenje zraka (4);	
	11	Posjet tvtkama ovlaštenim za praćenje utjecaja metalurških postrojenja na okoliš (3).	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, vježbe, terenska nastava		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Prisustvovanje nastavi (predavanja) minimalno 70 % te obvezno prisustvovanje terenskim vježbama. Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	90 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati metalurški otpad.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Razlikovati vrste metalurškog otpada.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati zbrinjavanje pojedine vrste metalurškog otpada.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Objasniti uporabu pojedine vrste metalurškog otpada.	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Procijeniti i analizirati onečišćenje te povezati sa zakonskom regulativom.	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	M. Omerović, Problemi zaštite okoline u proizvodnji i preradi metala, I dio, Dom štampe, Zenica, 1991.	
	2	J.M. Skeaff, Metals and Environment, The Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Montreal, 1998.	
	3	S.R. Rao et al., Waste Processing and Recycling in Mining and Metallurgical Industries, Metallurgical Society, Montreal, 1992. 5.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	UN, Iron and Steel Scrap: its significance and influence on further developments in the iron and steel industries, Economic Commission for Europe, Geneva, 1999.	
	2	P. Mahant et al., Resource Conservation and Environmental Technologies in Metallurgical Industries, Metallurgical Society, Montreal, 1994.	
	3	Izabrani članci iz časopisa: Croatica Chemica Acta, Metalurgija, Strojarsstvo, The Science of Total Environment, Water Research, Journal of Material Science.	
	4	Izabrani radovi iz Zbornika međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova.	
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ispitivanje završenih studenata.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski, Engleski	

## METALURGIJA OBOJENIH METALA 1

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131951	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Natalija Dolić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Usvajanje znanja o svojstvima teških obojenih metala i njihovih slitina, mjestima primjene, te sirovinama za njihovo dobivanje.	
	2	Stjecanje i razumijevanje osnovnih teorijskih saznanja o procesima proizvodnje teških obojenih metala, s naglaskom na specifičnosti kod pojedinih metala (bakar, olovo, cink, živa, srebro i zlato, kobalt, nikal, volfram, vanadij, molibden, cirkonij, niobij i tantal).	
	3	Upoznavanje studenata sa tehnološkim procesima dobivanja teških obojenih metala.	
	4	Osposobljavanje studenta da kroz računске zadatke utvrde osnovne elemente tehnoloških proračuna osnovnih faza u proizvodnji bakra, olova, cinka, plemenitih metala i nikla.	
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	2	Odabrati odgovarajuće vrste i objasniti svojstva metalnih materijala za specifično područje primjene	
	3	Objasniti osnovne principe i postupke dobivanja obojenih metala	
	4	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Klasificirati osnovne obojene metale.	
	2	Definirati teške obojene metale, objasniti njihova osnovna svojstva, primjenu i sirovine za dobivanje.	
	3	Izračunati i analizirati racionalni sastav koncentrata i prženca bakra, materijalnu i toplinsku bilancu prženja šarže i plamene rafinacije bakra.	
	4	Izračunati racionalni sastav koncentrata cinka i olova.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	<p>Predavanja: Uvod: osnovna podjela obojenih metala, dobivanje metala kroz povijest. Teški obojeni metali: bakar. Svojstva bakra i njegovih legura, primjena, sirovine.</p> <p>Vježbe: Procesi prženja bakrenih koncentrata (računski zadaci).</p>	Svaka cjelina 4 sata.
	2	<p>Predavanja: Bakar. Dobivanje bakra: pirometaluški postupci dobivanja.</p> <p>Vježbe: Taljenje bakrenih ruda na bakrenac (računski zadaci).</p>	
	3	<p>Predavanja: Bakar. Dobivanje bakra: rafinacija blister bakra, hidrometalurški postupci dobivanja bakra.</p> <p>Vježbe: Plamena i elektrolitička rafinacija bakra (računski zadaci).</p>	
	4	<p>Predavanja: Teški obojeni metali: olovo. Svojstva olova i njegovih spojeva, rude olova; dobivanje olova: pržno - redukcijski postupak; pržno - reakcijski postupak.</p> <p>Vježbe: Proračun šarže za aglomeracijsko prženje koncentrata olova (računski zadaci).</p>	
	5	<p>Predavanja: Olovo. Dobivanje olova: taložna metoda dobivanja olova, direktno taljenje olovnih koncentrata, rafinacija sirovog olova.</p> <p>Vježbe: Procesi taljenja olova (računski zadaci).</p>	
	6	<p>Predavanja: Teški obojeni metali: cink. Svojstva cinka i njegovih legura, primjena, sirovine. Dobivanje cinka: pirometaluški i hidrometalurški postupci dobivanja cinka, rafinacija cinka.</p> <p>Vježbe: Rafinacija sirovog olova (računski zadaci).</p>	
	7	<p>Predavanja: Teški obojeni metali: živa. Svojstva žive i njegovih spojeva, rude žive, priprema i dobivanje žive.</p> <p>Vježbe: I kolokvij.</p>	<p>I kolokvij: teorijsko gradivo i računski zadaci vezani uz metalurgiju Cu i Pb.</p>

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	8	Predavanja: Plemeniti metal: srebro i zlato, postupci dobivanja zlata i srebra, rafinacija zlata i srebra. Vježbe: Prezentacije seminarskih radova (ppt).	
	9	Predavanja: Teški obojeni metali: kobalt. Svojstva kobalta i njegovih legura, primjena, sirovine, dobivanje kobalta: pirometalurški i hidrometalurški postupci dobivanja kobalta, rafinacija kobalta. Vježbe: Proračun racionalnog sastava cinkovog koncentrata (računski zadaci).	
	10	Predavanja: Teški obojeni metali: nikal. Svojstva nikla i njegovih legura, primjena, sirovine, dobivanje nikla, rafinacija nikla. Vježbe: Procesi prženja koncentrata cinka, destilacija aglomerata cinka (računski zadaci).	
	11	Predavanja: Volfram. Svojstva volframa i njegovih legura, primjena, sirovine, dobivanje volframa: proizvodnja $WO_3$ , dobivanje metalnog volframa, proizvodnja kompaktnog kovkog volframa. Vježbe: Elektroliza cinka (računski zadaci).	
	12	Predavanja: Teško taljivi metali: vanadij. Svojstva vanadija i njegovih legura, primjena, sirovine, dobivanje vanadija: dobivanje vanadija iz željeznih i titanomagnetitnih ruda. Vježbe: Izrada proračuna pri proizvodnji zlata i srebra (računski zadaci).	
	13	Predavanja: Teško taljivi metali: molibden. Svojstva Mo i njegovih legura, primjena, sirovine, dobivanje Mo. Teško taljivi metali: cirkonij. Svojstva cirkonija i njegovih legura, primjena, sirovine, dobivanje cirkonija. Vježbe: Aglomeracija koncentrata nikla (računski zadaci).	
	14	Predavanja: Teško taljivi metali: niobij i tantal. Vježbe: Elektrotaljenje aglomerata nikla (računski zadaci).	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	15	Predavanja: Presentacije seminarskih radova (ppt). Vježbe: II kolokvij	II kolokvij: teorijsko gradivo vezano uz metalurgiju Zn, Hg, Ag i Au, Co, Ni, W, V, Mo, Zr, Nb i Ta, te računski zadaci vezani uz metalurgiju Zn, Ag i Au, Ni
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja i vježbe (računske)	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		<p>Uvjeti za potpis: redovito pohađanje nastave (&gt; 70 %), uspješno i na vrijeme napisan i isprezentiran seminarski rad (ppt).</p> <p>Uvjeti za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja: Ispit se može položiti kroz dva kolokvija i to pismenim putem. Oba dva pozitivno ocjenjena kolokvija oslobađaju studenta od polaganja cjelovitog ispita s mogućnošću upisa ocjene na prvom ispitnom roku. U slučaju da nije zadovoljen jedan od dva polagana kolokvija student ima pravo polaganja ne položenog kolokvija još samo jednom. 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. Ukupna ocjena se formira iz ocjena oba dva kolokvija, te ostalih segmenata navedenih u uvjetima za polaganje kolegija putem kontinuiranog praćenja (pod 3). U slučaju da student nije zadovoljan postignutom ocjenom može pristupiti polaganju cijelog ispita, s nanovo formiranom cjelokupnim ocjenom. U protivnom student gubi pravo polaganja predmeta kroz kolokvije, te pristupa polaganju završnog ispita prema terminima objavljenih ispitnih rokova. Ocjenjivanje putem završnog ispita provodi se prema načinu koji je naveden u nastavku (pod 3), pismenim putem.</p> <p>Preduvjeti za polaganje predmeta: -</p>	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

		Unos	Komentar
	Pohađanje nastave	5 %	
	Ekperimentalni rad		
	Esej		
	Kolokvij	60 %	
	Pismeni ispit		
	Istraživanje		
	Referat		
	Seminarski rad	25 %	
	Usmeni ispit		
	Projekt		
	Praktični rad		
	Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)	10 %	Aktivnosti na nastavi i kontinuirano praćenje nastave.
	Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
	Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
	Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
	Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća		
	Vježbe		
	Laboratorijske vježbe		
	Projekti	25 %	Seminarski rad.
	Prisustvovanje nastavi	5 %	
	Pismeni ispit	60 %	
	Usmeni ispit		
	Ukupno	90 %	
	Ostalo	10 %	Aktivnosti na nastavi i kontinuirano praćenje nastave.



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Klasificirati osnovne obojene metale.	1. kolokvij, pismeni ispit
2	Definirati teške obojene metale, objasniti njihova osnovna svojstva, primjenu i sirovine za dobivanje.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni ispit, seminarski rad
3	Izračunati i analizirati racionalni sastav koncentrata i prženca bakra, materijalnu i toplinsku bilancu prženja šarže i plamene rafinacije bakra.	1. kolokvij, pismeni ispit
4	Izračunati racionalni sastav koncentrata cinka i olova.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	C. B. Gill, Nonferrous Extractive Metallurgy, Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1988.	
	2	F. Habashi, Handbook of Extractive Metallurgy, Wiley-VCH, Federal Republic of Germany, 1997.	
	3	Ch. K. Gupta, Chemical Metallurgy, Wiley-VCH GmbH&Co.KgaA, Weinheim, 2003.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	F. Habashi, Metals from Ores, Metalurgie Extractive Quebec, Sante-Foy, Canada, 2003.	
	2	R. Vračar, Ekstraktivna metalurgija cinka, Naučna knjiga, Beograd, 1997.	
	3	R. Vračar, B. Nikolić, Ekstraktivna metalurgija olova, Naučna knjiga, Beograd, 1995.	
	4	R. Vračar, Ž. Kamberović, D. Sinadinović, V. Savović, S. Stopić, K. Cerović, Proračuni u metalurgiji obojenih metala, Bakar - Bor, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2000.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Putem ispitivanja završenih studenata.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## METALURGIJA ŽELJEZA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94082	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš, doc.dr.sc. Natalija Dolić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		7	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studenta sa osobinama i osnovnim tehnologijama dobivanja željeza.	
	2	Razlikovanje osnovnih željeznih ruda, osnovnih vrsta željeza: sivo i bijelo željezo (za metalurgiju čelika), te osnovnih postupaka oplemenjivanja.	
	3	Upoznavanje studenata sa osnovnim profilom visoke peći, njenim punjenjem, procesima unutar visoke peći i osnovnim reakcijama.	
	4	Upoznavanje studenata sa tehnologijama proizvodnje bez visoke peći.	
	5	Uvesti studente u osnovne proračune za ocjenu metalurške vrijednosti rude, koksa i talitelja, materijalne i toplinske bilance visoke peći i elektropeći i izračunavanja stupnja direktne i indirektna redukcije u visokoj peći.	
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati današnje stanje i trendove razvoja metalurgije kao struke.	
	2	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj i predlagati mjere: povećanje energetske učinkovitosti, zamjene korištenih materijala, uvođenje i optimiranje ekološki prihvatljivih procesa u industriji.	
	3	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	4	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Opisati željezne rude, vrste željeza te postupke oplemenjivanja.	
	2	Objasniti osnovne reakcije unutar visoke peći.	
	3	Izraditi bilancu komponenti u proizvodnji željeza.	
	4	Objasniti procese direktne redukcije i procese redukcijskog taljenja.	
	5	Analizirati ekološke aspekte ulaznih i izlaznih komponenti te postupke njihovog saniranja i obrade.	
	6		
	7		
	8		
	9		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Predavanja: Željezne rude, vrste, karakteristike, postupci oplemenjivanja – danas. Vježbe: Ocjena (vrednovanje) rude (računski zadatak). Seminar: Osnovni faktori za ocjenu metalurške vrijednosti rude.	
	2	Predavanja: Metalurgija željeza. Podjela – vrste željeza i osnovni principi dobivanja. Vježbe: Ocjena metalurške vrijednosti koksa (računski zadatak). Seminar: Osnovni faktori za procjenu metalurškog koksa, uloga koksa u proizvodnji željeza.	
	3	Predavanja: Visoka peć. Profil visoke peći – opis osnovnih dijelova profila i funkcija. Vježbe: Procjena metalurške vrijednosti koksa (računski zadatak). Seminar. Utjecaj sastava pepela na kvalitetu koksa.	
	4	Predavanja: Fizikalno-kemijske promjene u visokoj peći – tijekom mješavine – redukcija. Vježbe: Procjena metalurške vrijednosti vapnenca (računski zadatak). Seminar: Osnovni faktori za procjenu vapnenca.	
	5	Predavanja: Procesi u visokoj peći – nastavak, željeza i troske. Visokopećni plin. Vježbe: iskorištenje goriva u visokoj peći (računski zadatak). Seminar: bilančna jednadžba ugljika, volumen i kalorična vrijednost visokopećnog plina.	
	6	Predavanja: Redukcija željeza, silicija, mangana, fosfora. Naugljčenje željeza. Vježbe: Analiza visokopećnog plina. Seminar: analiza visokopećnog plina.	
	7	Predavanja: sumpor u željezu. Raspodjela sumpora. Odsumporavanje. Vježbe: Izračunavanje stupnja direktne i indirektna redukcije u peći (računski zadatak). Seminar: Izračunavanje stupnja direktne i indirektna redukcije u peći.	
	8	Predavanja: Predgrijavanje zraka za visoku peć. Suvremeni uređaji za predgrijavanje zraka. Vježbe: Izračunavanje stupnja direktne i indirektna redukcije u peći. Seminar: Pokazatelji koji karakteriziraju razvoj direktne i indirektna redukcije u peći.	
	9	Predavanja: Plin u visokoj peći. Sastav i karakteristike. Pročišćavanje plina. Vježbe: Seminar: I. kolokvij.	I. kolokvij (vježbe, seminar): Izračunav. stupnja direktne i indirektna redukcije u visokoj peći.

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	10	Predavanja: Zatvarači visoke peći. Vrste i karakteristike. Punjenje (zasipanje) visoke peći. Vježbe: Materijalna bilanca visoke peći (računski zadatak). Seminar: Materijalna bilanca visoke peći.	
	11	Predavanja: Kisik u visokoj peći. Upuhivanje ugljikovodika. Kombinirani rad. Vježbe: toplinska bilanca visoke peći. Seminar: toplinska bilanca i pokazatelji utjecaja topline na rad visoke peći.	I. kolokvij (predavanja): željezne rude, postupci oplemenjivanja, visoka peć.
	12	Predavanja: Elektrodukcijske peći za željezo. Vježbe: određivanje točke taljenja i viskoziteta troske, kontrola sumpora po Oelsen-ovom nomogramu. Seminar: Rankin-Wright-ov dijagram, McCaffery-ev dijagram, kontrola sumpora po Oelsen-ovom dijagramu.	
	13	Predavanja: Direktna redukcija željeza. Osnove i najznačajniji postupci. Vježbe: Proizvodnja željeza u elektropečima. Seminar: Najznačajniji postupci direktne redukcije željeza.	
	14	Predavanja: Redukcijsko taljenje. Osnove i najznačajniji postupci. Vježbe: Proizvodnja željeza u elektropečima. Seminar: Najznačajniji postupci redukcijskog taljenja željeza.	
	15	Predavanja: Plazma i upotreba plazma tehnologije u taljenju željeza. Vježbe: Seminar: II. kolokvij.	II. kolokvij (predavanja): elektroduk. postup., direktna redukcija željeza, red. taljenje  II. kolokvij (seminar, vježbe): Određivanje temperature taljenja i viskoziteta troske, kontrola sumpora po Oelsen-ovom nomogramu

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, seminar i vježbe.	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	<p>Uvjeti za potpis: Prisutnost na predavanjima (&gt; 70 %), seminarima (&gt; 70 %) i vježbama (&gt; 70 %) te izrađen i predan računski program.</p> <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 i usmeni 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>	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar	
Pohađanje nastave	5 %		
Ekperimentalni rad			
Esej			
Kolokvij	75 %		
Pismeni ispit			
Istraživanje			
Referat			
Seminarski rad	10 %	Računski program	
Usmeni ispit			
Projekt			
Praktični rad			
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)	10 %	Aktivnost na nastavi i kontinuirano praćenje nastave	
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)			
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)			
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)			
Ukupno	100 %		
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća		
	Vježbe		
	Laboratorijske vježbe		
	Projekti	10 %	Računski program
	Prisustvovanje nastavi	5 %	
	Pismeni ispit	40 %	
	Usmeni ispit	35 %	
	Ukupno	90 %	
Ostalo	10 %	Aktivnost na nastavi i kontinuirano praćenje nastave	



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	B. Koželj, Osnove proizvodnje gvožđa, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 1988.	
	2	S. Muhamedagić, Metalurgija gvožđa, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2006.	
	3	A. K. Biswas: Principles of Blast Furnace Ironmaking, Cotha Publishing House, Brisbane, 1989.	
	4	Z. Glavaš, N. Dolić, Metalurgija željeza, nastavni tekst predavanja postavljen na interent stranicu Metalurškog fakulteta, 2014.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	V. Grozdanić, A. Markotić, Metalurgija željeza i čelika, Zbirka riješenih zadataka, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Sisak, 2006.	
	2	M. Gojić, Metalurgija čelika, Metalurški fakultet, Sisak, 2005.	
	3	B. Božić, Metalurgija gvožđa, BIGZ, Beogradski univerzitet, Beograd, 1973.	
	4	H. Schoppa, Was der Hochofner von seiner Arbeit wissen muss, Stahleisen-Schriften, Stahl und Eisen Ferlag, Düsseldorf, 2002.	
	5	V. Trujić, Suvremeni proračuni u metalurgiji gvožđa, Institut za bakar Bor, Bor, 2007.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Putem anketnog ispitivanja studenata.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete institucije Analize predviđene sustavom osiguravanja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## MINERALOGIJA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131946	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Natalija Dolić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		2	
Godina studija		1	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		50	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente s osnovnim značajkama minerala, njihovim klasifikacijama, te vrednovanju minerala.	
	2	Usvajanje znanja o osnovnim oksidnim, sulfidnim, karbonatnim, silikatnim i sulfatnim mineralima i njihovim osnovnim svojstvima i nalazištima, osnovnim mineralnim gorivima, te o važnosti samotaljivih minerala.	
	3	Sposobnost definiranja osnovnih načina rudarskog i metalurškog oplemenjivanja ruda.	
	4	Osposobiti studenta da prepozna osnovne minerale vizualnom metodom.	
Preuvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremati i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem i stranom jeziku.	
	3	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodnoznanstvenog stajališta.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati svojstva osnovnih skupina minerala (oksidi, sulfidi, karbonati, silikati, sulfati), samotaljivi minerali; njihova nalazišta i rezerve.	
	2	Usporediti kristalne strukture različitih minerala.	
	3	Razlikovati i imenovati osnovne minerale iz kojih se dobivaju željezo, mangan, bakar, cink, olovo, živa, kalcij, magnezij, arsen, antimon, molibden, nikal, srebro.	
	4	Razlikovati i objasniti osnovne načine oplemenjivanja ruda.	
	5	Prepoznati osnovne minerale vizualnom metodom iz postojeće zbirke minerala na Metalurškom fakultetu.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Predavanja: Minerali. Definicija. Metali u mineralima. Nemetali u mineralima (jalovina). Vježbe: Minerali. Osobine minerala, klasifikacija minerala. Ležišta minerala.	Svaka cjelina 3 sata.
	2	Predavanja: Osnovni minerali. Podjela – klasifikacija! Vježbe: Oksidni minerali, općenito. Oksidni minerali željeza.	
	3	Predavanja: Struktura minerala. Kristalna građa i osnovni sustavi građe. Vježbe: Oksidni minerali željeza – nastavak. Razgledavanje zbirke minerala.	
	4	Predavanja: Oksidi. Oksidni minerali – najznačajniji oksidni minerali. Vježbe: Oksidni minerali aluminija. Oksidni minerali mangana i bakra. Razgledavanje zbirke minerala.	
	5	Predavanja: Sulfidi. Najznačajniji sulfidni minerali. Vježbe: Sulfidni minerali općenito. Sulfidni minerali željeza i bakra. Razgledavanje zbirke minerala.	
	6	Predavanja: Silikati – vrste, podjela, građa (struktura silikata). Vježbe: Sulfidni minerali cinka, olova, žive, arsena, antimona, molibdena, nikla i srebra. Razgledavanje zbirke minerala.	
	7	Predavanja: Karbonati – vrste, građa (struktura). Vježbe: I kolokvij.	I kolokvij: minerali općenito; oksidni i sulfidni minerali.
	8	Predavanja: Ležišta – vrste ležišta. Nalazišta (rudnici) – rezerve. Vježbe: Karbonatni minerali općenito. Karbonatni minerali kalcija i magnezija. Razgledavanje zbirke minerala.	
	9	Predavanja: Energenti – mineralne sirovine kao izvor energije (goriva). Vježbe: Karbonatni minerali mangana i željeza. Razgledavanje zbirke minerala.	
	10	Predavanja: Talitelji – vrste minerala osnovnih talitelja. Vježbe: Silikatni minerali, općenito. Nezosilikati, sorosilikati.	
	11	Predavanja: Vrednovanje minerala, metalurška ocjena. Vježbe: Silikatni minerali: inosilikati, filosilikati, tektosilikati. Razgledavanje zbirke minerala.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	12	Predavanja: Priprema minerala, klasiranje, drobljenje, mljevenje. Vježbe: Sulfatni minerali. Mineralna goriva. Samotaljivi minerali.	
	13	Predavanja: Homogeniziranje – ujednačavanje mineralnih sirovina. Sustavi. Vježbe: Oplemenjivanje minerala: rudarski procesi.	
	14	Predavanja: Oplemenjivanje – osnovni postupci oplemenjivanja mineralnih sirovina. Oplemenjivanje – osnovni postupci oplemenjivanja mineralnih sirovina. Vježbe: Oplemenjivanje minerala: metalurški procesi.	
	15	II kolokvij	I kolokvij: karbonatni, silikatni, sulfatni minerali; mineralna goriva, samotaljivi minerali; oplemenjivanje minerala.
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe (auditorne).	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		<p>Uvjeti za potpis: redovito pohađanje nastave (&gt; 70 %).</p> <p>Uvjeti za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja: Ispit se može položiti kroz dva kolokvija i to pismenim putem. Oba pozitivno ocjenjena kolokvija oslobađaju studenta od polaganja cjelovitog ispita s mogućnošću upisa ocjene na prvom ispitnom roku. U slučaju da nije zadovoljen jedan od dva polagana kolokvija student ima pravo polaganja ne položenog kolokvija još samo jednom. 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. Ukupna ocjena se formira iz ocjena oba dva kolokvija, te ostalih segmenata navedenih u uvjetima za polaganje kolegija putem kontinuiranog praćenja (pod 3). U slučaju da student nije zadovoljan postignutom ocjenom može pristupiti polaganju cijelog ispita, s nanovo formiranom cjelokupnim ocjenom. U protivnom student gubi pravo polaganja predmeta kroz kolokvije, te pristupa polaganju završnog ispita prema terminima objavljenih ispitnih rokova. Provjeravanje znanja i ocjenjivanje putem završnog ispita provodi se prema načinu koji je naveden u nastavku (pod 3), pismenim putem.</p> <p>Preduvjeti za polaganje predmeta: -</p>	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

		Unos	Komentar
	Pohađanje nastave	5 %	
	Ekperimentalni rad		
	Esej		
	Kolokvij	80 %	
	Pismeni ispit		
	Istraživanje		
	Referat		
	Seminarski rad		
	Usmeni ispit		
	Projekt		
	Praktični rad		
	Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)	5 %	Prepoznavanje minerala.
	Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)	10 %	Aktivnosti na nastavi i kontinuirano praćenje nastave.
	Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
	Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
	<b>Ukupno</b>	<b>100 %</b>	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća		
	Vježbe		
	Laboratorijske vježbe		
	Projekti		
	Prisustvovanje nastavi	5 %	
	Pismeni ispit	80 %	
	Usmeni ispit		
	<b>Ukupno</b>	<b>85 %</b>	
	Ostalo	15 %	Aktivnosti na nastavi i kontinuirano praćenje nastave. Prepoznavanje minerala.

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati svojstva osnovnih skupina minerala (oksidi, sulfidi, karbonati, silikati, sulfati), samotaljivi minerali; njihova nalazišta i rezerve.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni ispit
2	Usporediti kristalne strukture različitih minerala.	1. kolokvij, pismeni ispit
3	Razlikovati i imenovati osnovne minerale iz kojih se dobivaju željezo, mangan, bakar, cink, olovo, živa, kalcij, magnezij, arsen, antimon, molibden, nikal, srebro.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni ispit
4	Razlikovati i objasniti osnovne načine oplemenjivanja ruda.	2. kolokvij, pismeni ispit
5	Prepoznati osnovne minerale vizualnom metodom iz postojeće zbirke minerala na Metalurškom fakultetu.	1. kolokvij, 2. kolokvij, pismeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	M. Vrkljan, V. Babić, J. Takšić, Mineralogija, Školska knjiga, Zagreb, 1998.	
	2	D. Slovenec, Sistematska mineralogija-mineralogija silikata, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Denona d.o.o., Zagreb, 2003.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	B. Crnković: Osnove mineralogije I i II, Zagreb, 1988.	
	2	F. Tućan: Opća mineralogija, Školska knjiga, Zagreb, 1986.	
	3		
	4		
	5		



## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Putem ispitivanja završenih studenata.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## NAFTNO-PETROKEMIJSKA INDUSTRIJA I OKOLIŠ

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131966	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	-	
	Seminar	2	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		25	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Usvajanje osnovnih znanja potrebnih za razumijevanje procesa i proizvoda naftno-petrokemijske industrije.	
	2	Definiranje utjecaja naftno-petrokemijske industrije na okoliš i upoznavanje s mogućnostima zaštite.	
	3	Stjecanje znanja o razvoju novih tehnoloških rješenja i procesa u skladu s održivim razvitkom.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Primijeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.	
	3	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Korelirati i primijeniti usvojena temeljna inženjerska znanja reakcijskog mehanizma, kinetike i termodinamike naftno-petrokemijskih procesa.	
	2	Prikazati reakcijsko-procesne i tehnologijske sheme naftno-petrokemijske industrije.	
	3	Definirati izvore opasnosti i utjecaj naftno-petrokemijske industrije na okoliš.	
	4	Primijeniti objedinjeni pristup zaštiti okoliša za industriju preradbe nafte i temeljnu organsku kemijsku industriju.	
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)	1	Naftno-petrokemijski procesi i proizvodi – tehnološki, gospodarski, ekološki, društveni i geopolitički utjecaji. (4)	
	2	Globalni trendovi i poticaj smanjenju utjecaja na okoliš. (2)	
	3	Procesi preradbe nafte, vrste i svojstva proizvoda, smanjenje utjecaja na okoliš. (3)	
	4	Tehnologija uporabe rabljenih mazivih ulja. (2)	
	5	1. kolokvij za kontinuirano praćenje (cjeline 1-4)	
	6	Prirodni plin i proizvodi na temelju prirodnog plina; ukapljeni prirodni plin (LNG) i ukapljeni naftni plin (LPG). (2)	
	7	Halogenirani ugljikovodici. (2)	
	8	Sintezni plin i proizvodi; amonijak i metanol. (2)	
	9	Proizvodnja vodika i gospodarstvo temeljeno na vodik. (2)	
	10	Proizvodnja čistih goriva Fischer-Tropschovom sintezom. (2)	
	11	2. kolokvij za kontinuirano praćenje (cjeline 6-10)	
	12	Proizvodnja olefina parnim krekiranjem. (2)	
	13	Glavni proizvodi na temelju etilena, propilena i C4 ugljikovodika. (2)	
	14	Aromatski ugljikovodici i proizvodi; dobivanje i utjecaj na okoliš. (2)	
	15	Objedinjavanje preradbe nafte i petrokemijske industrije. (3)	
	16	3. kolokvij za kontinuirano praćenje (cjeline 12-15)	
	17	Seminar: Objedinjeni pristup zaštiti okoliša u kemijskoj industriji putem koncepta najboljih raspoloživih tehnologija (BAT). (15 sati)	
	18	Primjeri: rafinerije nafte, parno krekiranje i proizvodnja polietilena, proizvodnja amonijaka, proizvodnja stirena i polistirena. (15 sati)	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar i radionice	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje predavanjima najmanje 70 %. Prisustvovanje seminarima najmanje 70 %. Predan pisani seminarski rad nakon usmene prezentacije istog. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	10 %	
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Korelirati i primjeniti usvojena temeljna inženjerska znanja reakcijskog mehanizma, kinetike i termodinamike naftno-petrokemijskih procesa.	1., 2. i 3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Prikazati reakcijsko-procesne i tehnologijske sheme naftno-petrokemijske industrije.	1. i 2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati izvore opasnosti i utjecaj naftno-petrokemijske industrije na okoliš.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Primjeniti objedinjeni pristup zaštiti okoliša za industriju preradbe nafte i temeljnu organsku kemijsku industriju.	1. , 2. i 3. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Zvonimir Janović: Naftni i petrokemijski procesi i proizvodi, Hrvatsko društvo za goriva i maziva, Zagreb, 2004.	
	2	Integrated pollution prevention and control - Reference documents on best available techniques for chemical industry, European Commission, 2008.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	J.C. Reis, Environmental Control in Petroleum Engineering, Gulf Publishing, 1996.	
	2	A. Chauvel, G. Lefebvre: Petrochemical Processes-Technical and Economic Characteristics; Vol. I. Synthesis gas derivatives and major hydrocarbons, Vol. II. Major oxygenated, chlorinated and nitrated derivatives, TECHNIP, Paris, 2001.	
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna studentska anketa. Analiza prisustvovanja nastavi, analiza seminarskog rada, analiza rezultata kolokvija, pismenih i usmenih ispita.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94047	
Nositelj predmeta		prof. dr. sc. Ladislav Lazić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		5	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	



## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Studenti će dobiti osnovna znanja za samostalno kritičko rasuđivanje tehničke i ekonomske perspektive primjenjivosti alternativnih izvora energije.	
	2	Steći sposobnost rješavanja problema iz područja primjene alternativnih izvora energije.	
	3	Razvijanje jednostavnog i logičnog načina mišljenja u studenata pri analizi nekog tehničkog problema.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Prijenos topline i mase	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremati i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem i stranom jeziku.	
	2	Predlagati i donositi planove i programe kako bi se ispoštovali propisi o okolišu.	
	3	Procijeniti izbor energije s tehnološkog ekonomskog i ekološkog stajališta.	
	4	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj i predlagati mjere: povećanje energetske učinkovitosti, zamjene korištenih materijala, uvođenje i optimiranje ekološki prihvatljivih procesa u industriji.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Odabrati alternativne izvore energije.	
	2	Kritičko rasuđivati o tehničkoj i ekonomskoj perspektivi primjenjivosti alternativnih izvora energije.	
	3	Odrediti energijsku učinkovitost nekog toplotehničkog procesa.	
	4	Primijeniti osnovna znanja potrebna za projektiranje postrojenja koja koriste alternativne izvore energije.	
	5		
	6		
	7		
	8		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Konvencionalni i nekonvencionalni izvori energije. Obnovljivi izvori energije (4).	
	2	Geotermička energija: Geotermička enegija podzemnih fluida, Geotermička energija suhih stijena, Socijalni i ekološki aspekti (4).	
	3	Sunčeva energija: Sunčevo zračenje, Solarni kolektori, Uskladištenje sunčane energije, Solarno grijanje i hlađenje, Dobivanje električne energije, Biokonverzija (8).	
	4	1. kolokvij	
	5	Energija vjetra: Brzina vjetra, Energija i snaga vjetra, Turbine na vjetar, Elektrane na vjetar (4).	
	6	Biomasa i biogoriva: Klasifikacija biogoriva (2).	
	7	Prizvodnja biomase, Izravno izgaranje, Proliza, Alkoholna fermentacija, Anaerobna digestija, Obrada otpada i ostataka, Biljna ulja i biodizel, Socijološki i ekološki aspekti (8).	
	8	2. kolokvij	
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, auditorne vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70%. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	40 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	50 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
Ostalo		

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Odabrati alternativne izvore energije.	usmeni ispit
2	Kritičko rasuđivati o tehničkoj i ekonomskoj perspektivi primjenjivosti alternativnih izvora energije.	usmeni ispit
3	Odrediti energijsku učinkovitost nekog toplotehničkog procesa.	1. kolokvij
4	Primjeniti osnovna znanja potrebna za projektiranje postrojenja koja koriste alternativne izvore energije.	2. kolokvij

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	V. Knapp, P. Kulišić, Novi izvori energije, Školska knjiga, zagreb, 1985.	
	2	P. Kulišić, Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb,	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	A. V. da Rosa, Fundamentals of renewable energy resources, Elsiwer, Amsterdam, 2005.	
	2	J. Twidel, T. Weir, Renewable energy resources, Taylor&Francis, London and New York, 2006.	

#### 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

		Unos	Komentar
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.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	Opcionalno konzultacije na engleskom jeziku

## ODRŽIVI RAZVOJ

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94034, 131960	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Ivan Brnardić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		25	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s osnovnim ekološkim, ekonomskim i društvenim pojmovima koji predstavljaju stupove održivog razvoja	
	2	Stjecanje znanja i vještina potrebnih za traženje i pronalaženje odgovora na izazove održivog razvoja.	
	3	Oblikovanje i ostvarenje ciljeva održivog razvoja na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj skali.	
	4	Osposobljavanje za samostalni rad i/ili predstavljanje institucije/ kompanije/ općine/ grada/ županije u poslovima održivog razvoja.	
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj i predlagati mjere: povećanje energetske učinkovitosti, zamjene korištenih materijala, uvođenje i optimiranje ekološki prihvatljivih procesa u industriji.	
	2	Komunicirati sa suradnicima u timskom rješavanju problema.	
	3	Analizirati smjernice održivog razvoja i njihovu ulogu i mjesto u domaćem i EU zakonodavstvu.	
	4		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati i objasniti osnovne pojmove, značajke, dionike i ciljeve održivog razvoja.	
	2	Vrednovati ključne zahtjeve, kriterije, prioritete kao i metodološki pristup nužan za uspješnu provedbu poslova zaštite okoliša i održivog razvoja.	
	3	Koristiti zakonske propise i znanstveno-stručnu literaturu iz područja održivog razvoja.	
	4	Razumjeti i zagovarati dosljednu primjenu principa održivog razvoja u praksi.	
	5	Oblikovati i provoditi mjere, aktivnosti i projekata kojima je cilj postizanje ciljeva održivog razvoja.	
	6	Oblikovati i provoditi ekološki, ekonomski i društveno odgovorno poslovanje i društveno odgovorno ulaganje u zajednicu.	
	7		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Osnovni pojmovi i definicije.(3)	
	2	Povijest, principi i ciljevi održivog razvoja.(4)	
	3	Ekonomska, ekološka i društvena odgovornost.(3)	
	4	Sustavi upravljanja okolišem.(3)	
	5	Etika.(3)	
	6	Glavne prepreke (izazovi) i mogući odgovori/rješenja održivog razvoja.(4)	
	7	Definiranje strategija i kratkoročnih, srednjoročnih i dugoročnih ciljeva.(4)	1. pismeni kolokvij: nakon 7. tjedna nastave.
	8	Komunikacija i izgradnja partnerskih odnosa između dionika.(3)	2. pismeni kolokvij: nakon 15. tjedna nastave.
	9	Izrada, ocjena i rangiranje projekata prema kriterijima održivog razvoja. Planiranje, definiranje i izrada strateških dokumenata radi ostvarenja ciljeva održivog razvoja.(3)	3. pismeni kolokvij: po završetku vježbi
	10	Društveno odgovorno poslovanje (DOP) / Socijalni kapital	Seminar
	11	Društveno odgovorno ulaganje u zajednicu.	Seminar
	12	Priprema i provedba projekata održivog razvoja	Vježbe
	13		
	14		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe, seminar i radionice.	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, uvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje nastavi i seminaru preko 70 %. Predaja pismenog seminarskog rada i usmeno izlaganje. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	



### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	8 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	33 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje	8 %	
Referat		
Seminarski rad	33 %	
Usmeni ispit	17 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati i objasniti osnovne pojmove, značajke, dionike i ciljeve održivog razvoja.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
2	Vrednovati ključne zahtjeve, kriterije, prioritete kao i metodološki pristup nužan za uspješnu provedbu poslova zaštite okoliša i održivog razvoja.	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Koristiti zakonske propise i znanstveno-stručnu literaturu iz područja održivog razvoja.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
4	Razumjeti i zagovarati dosljednu primjenu principa održivog razvoja u praksi.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
5	Oblikovati i provoditi mjere, aktivnosti i projekata kojima je cilj postizanje ciljeva održivog razvoja.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
6	Oblikovati i provoditi ekološki, ekonomski i društveno odgovorno poslovanje i društveno odgovorno ulaganje u zajednicu.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	F. Valić i sur., Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.	
	2	Public Health and Human Ecology; McGraw-Hill Professional, 2 edition, 1998.	
	3	Technical Report Series: World Health Organization publikacije Technical Report Series: World Health Organization publikacije	
Dopunska literatura (1 do 5)	1		
	2		
	3		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Anonimna studentska anketa na kraju semestra.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	
	Engleski	

## ONEČIŠĆENJE I ZAŠTITA VODA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94039, 158991	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Anita Štrkalj	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	0	
	Seminar	2	
	e-učenje	0	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s važnošću zaštite prirodnih voda kao i izvorima onečišćenja.	
	2	Proučavanje različitih metoda obrade onečišćenih voda.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Analizirati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.	
	3	Pripremiti i analizirati uzorke s ekološkog stajališta odgovarajućim metodama.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	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.	
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Uvod.(2 sata)	Predavanja
	2	Voda kao esencijalni izvor života.(2 sata)	
	3	Upoznavanje sa zakonskom regulativom vezanom uz vodne sustave.(3 sata)	
	4	Voda kao sastavnica eko-sustava.(3 sata)	
	5	Različiti tipovi voda.(3 sata)	
	6	Mjere zaštite voda.(3 sata)	
	7	Izučavanje pojedinih metoda obrade pitkih voda kao što je dezinfekcija, uklanjanje teških metala...(4 sata)	
	8	Industrijske otpadne vode.(3 sata)	
	9	Poljoprivredne otpadne vode.(3 sata)	
	10	Metode obrade otpadnih voda: mehaničko-biološke, biološke, fizikalno-kemijske, kemijske.(4 sata)	
	11	Napredni oksidacijski procesi, primjeri.(4 sati)	Seminar
	12	Upoznavanje s Direktivom Europske unije, IPPC Direktiva.(4 sata)	
	13	Zdravstveni standardi vezani uz vodu.(4 sata)	
	14	Priprema seminarskih zadataka.(15 sati)	
	15	Usmena prezentacija seminarskih radova.(3 sata)	
	16		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar i radionice	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima min. 70 %, prisutnost na seminaru minimalno 70 %, seminarski rad predan u pisanom obliku i usmeno prezentiran Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	9 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	25 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje	8 %	
Referat		
Seminarski rad	25 %	
Usmeni ispit	33 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	D.A. Reckhow, J.K. Edzwald, J.E. Tobiason, Ozone as an Aid to Coagulation and Filtration, AWWA Research Foundation American Water Works Association, Denver, 1993.	
	2	M. J. Hammer, M.J. Hammer, Jr. Water Wastewater Technology, Prentice-Hall, New Jersey, 1996.	
	3	W. Viessman, Jr, M. J. Hemmer, Water Supply and Pollution Control, Addison-Wesley, Amsterdam, 1998.	
Dopunska literatura (1 do 5)	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.	
	3		



## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna studentska anketa. Analiza prisustvovanja nastavi, analiza rezultata kolokvija, pismenih i usmenih ispita.	
Vanjski	Analiza na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## ONEČIŠĆENJE I ZAŠTITA ZRAKA I TLA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94040, 158982	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tahir Sofilić, doc.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić, doc.dr.sc. Ivan Brnardić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	3	
	Vježbe	-	
	Seminar	2	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Stjecanje znanja o izvorima onečišćenja zraka i tla, povezanosti onečišćenja zraka, tla i vode, te mjerama zaštite.	
	2	Definiranje karakteristika zraka i tla, metoda održivog korištenja tla, te mjera za postizanje ciljeva zaštite.	
	3	Upoznavanje sa zakonskom regulativom vezanom uz uređenje i zaštitu tla i okoliša, te kvalitetu zraka.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušani predmeti Uvod u ekologiju i Opasne tvari u okolišu	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Predlagati mjere za smanjenje emisije CO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> u industrijskoj proizvodnji.	
	2	Pripremiti obraditi i interpretirati podatke potrebne za pouzdano prepoznavanje povezanosti zdravstvenih i ekoloških rizika.	
	3	Pratiti i usklađivati stanje s novim zakonima vezanim za industrijsku ekologiju.	
	4	Pripremiti i analizirati uzorke s ekološkog stajališta odgovarajućim metodama.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati izvore onečišćenja zraka i tla.	
	2	Analizirati industrijske procese sa stajališta mogućih izvora onečišćenja zraka i tla.	
	3	Definirati karakteristike zraka i tla, građu tla, te transportne mehanizme onečišćenja tla.	
	4	Analizirati moguće toksikološke utjecaje onečišćenja zraka i opasnih tvari iz tla na zdravlje ljudi.	
	5	Procijeniti štetne utjecaje onečišćenja na okoliš i ilustrirati izradu sudije za određeno tehnološko rješenje.	
	6	Primjeniti zakonske propise o kvaliteti i zaštiti zraka i tla.	
	7		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Izvori onečišćenja zraka. Sastav atmosfere, podrijetlo i rasprostranjenost onečišćenja. (3)	
	2	Analiza industrijskih procesa sa stajališta mogućih izvora onečišćenja. (3)	
	3	Utjecaji onečišćenja zraka. Nastanak i utjecaj smoga na okoliš. (3)	
	4	Uzorkovanje čestica plinova, dima i smoga. Kontinuirano mjerenje i karakterizacija onečišćenja. (3)	
	5	Transport i disperzija čestica. Zakonska regulativa o kvaliteti zraka. (2)	
	6	Tehnološki postupci i procesi za smanjenje emisije štetnih tvari u okoliš. Modeliranje kvalitete zraka. (3)	
	7	Absorpcija i adsorpcija hlapivih organskih tvari. Kontrola sumpornih oksida. (3)	
	8	Filtracija. Elektrostatsko taloženje. Kondenzacija. Cikloni. (4)	
	9	Pedologija, Građa Zemlje, litosfera i pedosfera. Minerali i stijene. Geneza tla. (3)	
	10	Pedogenetski faktori i procesi. Morfološka, fizikna, kemijska, biološka svojstva tla. Tipovi i vrste tla. (3)	
	11	Kemijska analiza tla. Metode analize tla. (3)	
	12	Vrste onečišćenja tla. Metali u tlu. Agrotehničke mjere kao izvor onečišćenja tla. (3)	
	13	Radionuklidi i policiklički aromatski ugljikovodici u tlu. (3)	
	14	Strategija zaštite tla. Zaštita poljoprivrednog tla. Osiguranje održivog korištenja tla. (3)	
	15	Mjere za postizanje ciljeva zaštite tla i osiguranja održivog korištenja. (3)	
	16	Seminar (30)	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)	Predavanja, seminar.		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, uvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje predavanjima najmanje 70 %. Prisustvovanje seminarima najmanje 70 %. Predan pisani seminarski rad nakon usmene prezentacije istog. Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	10 %	
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati izvore onečišćenja zraka i tla.	1. i 3. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
2	Analizirati industrijske procese sa stajališta mogućih izvora onečišćenja zraka i tla.	1, 2., 3. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati karakteristike zraka i tla, građu tla, te transportne mehanizme onečišćenja tla.	1., 3., 4.kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
4	Analizirati moguće toksikološke utjecaje onečišćenja zraka i opasnih tvari iz tla na zdravlje ljudi.	2., 3., 4. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
5	Procijeniti štetne utjecaje onečišćenja na okoliš i ilustrirati izradu sudije za određeno tehnološko rješenje.	2., 3., 4. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
6	Primjeniti zakonske propise o kvaliteti i zaštiti zraka i tla.	2., 3., 4. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Noel de Nevers, "Air Quality", Thad Godish, CRC Press LLC, 2004.	
	2	Glavač V.: Uvod u globalnu ekologiju. II izd. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Pučko otvoreno učilište, 2001.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	K. B. Schnelle, C. A. Brown, "Air Pollution Control Technology Handbook", CRC Press LLC, 2000	
	2	J.J.Peirce, R. F. Weiner, P.A. Vesilind, "Environmental Pollution and Control", Butterworth-Heinemann, 1998	
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna studentska anketa. Analiza prisustvovanja nastavi, analiza rezultata kolokvija, pismenih i usmenih ispita.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## OPASNE TVARI U OKOLIŠU

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94036, 131964	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tahir Sofilić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		10	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	



## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Studente upoznati s utjecajem djelovanja opasnih tvari koje se javljaju kao posljedica ljudske djelatnosti u okolišu na živote i zdravlje ljudi.	
	2	Studente uputiti na potrebu primjene zaštite i načina zaštite okoliša od njihovog štetnog djelovanja.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Procijeniti moguće ekotoksikološke utjecaje na biljne i životinjske organizme kao i na zdravlje ljudi.	
	2	Provesti uzorkovanje na zagađenim područjima.	
	3	Predlagati rješenja za zbrinjavanje otpadnih materijala kao i njihovo recikliranje.	
	4	Definirati zbrinjavanje i uporabu pojedine vrste metalurškog otpada.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati opasne tvari u okolišu na temelju njihovih karakteristika.	
	2	Opisati djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš.	
	3	Opisati intervenciju u nekom industrijskom procesu u slučaju onečišćenja okoliša opasnim tvarima.	
	4	Predložiti sadržaj sigurnosno-tehničkog lista (STL) za bilo koju opasnu tvar.	
	5	Ilustrirati pojavu opasnih tvari u vodama iz skorije prošlosti u RH i svijetu.	
	6		
	7		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Definicija opasne tvari, 2h	
	2	Djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš, 2h	
	3	Toksičnost, razgradljivosti i bioakumulacija opasnih tvari, 2h	
	4	Vrste i svojstva opasnih tvari prema razredima (klasama), 2h	
	5	Pakiranje, skladištenje, označavanje i rukovanje opasnim tvarima, 2h	
	6	Prijevoz opasnih tvari, 2h	
	7	Uporaba opasnih tvari u tehnološkim procesima, 2h	
	8	Opasne tvari u vodama, 2h	
	9	Najčešći mogući uzroci nesreća s opasnim tvarima u mirnodopskim i ratnim uvjetima, 2h	
	10	Pokazatelji nesreća s opasnim tvarima, 2h	
	11	Intervencija u slučaju onečišćenja okoliša opasnim tvarima, 2h	
	12	Opasne kemikalije, 2h	
	13	Europski popis EINECS (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) i CAS broj, 3h	
	14	Sigurnosno-tehnički list prema HRN ISO 11014-1:1997, 3h	
	15	Seminar: 15h	
	16	U okviru seminarskih radova, a na temelju vlastitog odabira teme, te diskusije nakon javne prezentacije, studenti će naučiti o oblicima djelovanja opasnih tvari na čovjeka i okoliš.	
	17	Vježbe: 15h	
	18	Na terenu posjetiti industrijska postrojenja koja u svojim procesima koriste opasne tvari.	
	19	Bit će upoznati s postupkom ishođenja rješenja kojima se dozvoljava uporaba, skladištenje, rukovanje i zbrinjavanje opasnim tvarima, kao i uvjetima koje moraju ispunjavati.	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe, seminar i radionice, terenska nastava	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
<p>Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, uvjeti za polaganje predmeta)</p>	<p>Pravo za dobivanje potpisa u indeks ima student koji je redovito pohađao predavanja (&gt; 70%), obavio sve vježbe i izradi seminarski rad.</p> <p>Studentu koji je zadovoljio na svim kolokvijima konačna ocjena uspjeha na predmetu određuje se kao prosječna ocjena svih kolokvija i seminarskog rada.</p> <p>Ukoliko student nije zadovoljan konačnom ocjenom održava se pismeni/usmeni ispit u oglašenim ispitnim rokovima. Konačna ocjena uspjeha na predmetu u tom slučaju određuje se kao prosječna ocjena svih kolokvija, seminarskog rada i pismenog/usmenog ispita.</p> <p>Student koji nije zadovoljio na svim kolokvijima, a ostvario je minimalno 20 bodova, te uspješno izradio seminarski rad, polaže pismeni/usmeni ispit u oglašenim ispitnim rokovima. Student je zadovoljio na pismenom/usmenom ispitu (8 pitanja po 10 bodova) ako je postigao najmanje 40 bodova.</p> <p>Student koji nije zadovoljio niti na jednom kolokviju, a uspješno je izradio seminarski rad, polaže pismeni/usmeni ispit u oglašenim ispitnim rokovima. Student je zadovoljio na pismenom/usmenom ispitu (10 pitanja po 10 bodova) ako je postigao najmanje 60 bodova.</p> <p>Preduvjeti za polaganje predmeta: -</p>	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	20 %	
Ekperimentalni rad	20 %	
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	20 %	
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		Terenska nastava
Terenska nastava	20 %	
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Plavšić, F., Wolf-Čoporda, A., Lovrić, Z., Čepelak, D., Siguran rad s kemikalijama, Zagreb, Hrvatski Zavod za toksikologiju, 2006.	
	2	O.P. Springer, D. Springer, Otrovani modrozeleni planet, Merdijani, Samobor, 2008.	
	3	V. Glavač, Uvod u globalnu ekologiju, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2001	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 137/08)	
	2	Zakon o kemikalijama (NN br.150/05, 53/08);	
	3	Zakon o provedbi uredbe (EZ) br. 1907/2006 Europskog Parlamenta i Vijeća EZ o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (NN br. 53/08);	
	4	Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN br. 97/93, 151/03);	
	5	Pravilnik o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija (NN br. 23/08); Pravilnik o načinu vođenja očevidnika o opasnim kemikalijama te o načinu i rokovima dostave podataka iz očevidnika (NN br. 113/06);	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna studentska anketa. Analiza prisustvovanja nastavi, analiza rezultata kolokvija, pismenih i usmenih ispita.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## OPĆA KEMIJA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94052, 131936	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Damir Hršak	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	1	
	e-učenje	0	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		40	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		0 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Stjecanje osnovnih znanja i poznavanja osnovnih zakonitosti iz područja opće kemije	
	2	Upoznavanje s podjelom i strukturom tvari, te vrstama kemijskih veza	
	3	Razumijevanje građe periodnog sustava elemenata	
	4	Dobro poznavanje i razumijevanje zakonitosti kemijskih reakcija	
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primijeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci.	
	2	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj.	
	3	Razvijati sposobnosti izvođenja logičkog zaključivanja i preciznosti u obradi podataka.	
	4	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodoznanstvenog stajališta.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Klasificirati tvari koje se javljaju u prirodi	
	2	Objasniti položaj elemenata u periodnom sustavu	
	3	Interpretirati elektronsku strukturu atoma	
	4	Prepoznati vrstu kemijske veze	
	5	Razlikovati vrste kemijskih reakcija	
	6	Formulirati kemijsku ravnotežu u kemijskim reakcijama	
	7		
	8		
	9		
	10		



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Tvari		
	2	Struktura i svojstva čistih tvari		
	3	Elementi i periodni sustav		
	4	Elektronska struktura atoma		
	5	1. kolokvij (1-4)		
	6	Kemijske veze – ionska i kovalentna veza		
	7	Kemijske veze – geometrijska struktura molekula, višestruka veza, vodikova veza		
	8	Kemijske veze – vrste kristalnih struktura, metalna veza		
	9	Kompleksni spojevi		
	10	2. kolokvij (6-9)		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	11	Otopine	
		12	Kemijske reakcije – redoks reakcije i kompleksne reakcije	
		13	Kemijske reakcije – brzina kemijske reakcije i energijske promjene kod kemijskih reakcija	
		14	Kemijska ravnoteža	
		15	3. kolokvij (11-14)	
		16		
		17		
		18		
		19		
		20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, vježbe, seminar i radionice			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpisi: prisustvovanje predavanjima minimalno 70 %, položen kolokvij iz stehiometrije, uspješno završene laboratorijske vježbe. Preduvjeti za polaganje predmeta: -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	15 %	
Ekperimentalni rad	15 %	
Esej		
Kolokvij	35 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	35 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	I. Filipović, S. Lipanović; Opća i anorganska kemija I. dio - opća kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1995.	
	2		
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	M. S. Silberberg; Chemistry – The Molecular Nature of Matter and Change, Mc Graw Hill, Boston, 2003.	
	2	F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus; Basic Inorganic Chemistry, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1995.	
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## ORGANSKA KEMIJA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131962	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tamara Holjevac Grgurić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		40	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studenata s osnovama organske kemije.	
	2	Usvojiti znanja o strukturi, nomenklaturi, sintezi i svojstvima organskih spojeva.	
	3	Ovladati mehanizmima organskih reakcija.	
	4	Približiti studentima primjenu organske kemije u industriji i osposobiti ih za rješavanje inženjerskih problema sa stajališta zaštite okoliša.	
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Opća kemija	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodnoznanstvenog stajališta.	
	2	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	3	Pripremiti i analizirati uzorke s ekološkog stajališta odgovarajućim metodama.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Klasificirati organske spojeve.	
	2	Koristiti osnovnu terminologiju - nomenklatura organskih spojeva.	
	3	Definirati izomeriju organskih molekula.	
	4	Objasniti reakcije sinteze, karakteristike i značaj različitih grupa organskih spojeva.	
	5	Objasniti mehanizme osnovnih tipova organskih reakcija.	
	6	Odabrati i primijeniti tehnike karakterizacije organskih spojeva.	
	7	Planirati jednostavne reakcije sinteze.	
	8	Primijeniti stečena znanja na rješavanje inženjerskih problema, vodeći računa o utjecaju na ljudsko zdravlje i okoliš.	
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Uvod u organsku kemiju. Ugljikovi spojevi i veze. (2)	
	2	Nomenklatura i reakcije organskih spojeva. Kiseline. Baze. (2)	
	3	Alkani - struktura, svojstva, reakcije sinteze. (2)	
	4	Alkini, alkeni - nomenklatura, struktura, reakcije sinteze i svojstva. (2)	
	5	Stereokemija: konformacije spojeva, optička aktivnost i kiralnost, konstitucijski izomeri i stereoizomeri. (2)	
	6	1. kolokvij za kontinuirano praćenje (cjeline 1-5).	
	7	Reakcije nukleofilne supstitucije. (2)	
	8	Reakcije eliminacije. (2)	
	9	Spojevi s funkcionalnim skupinama; struktura, nomenklatura, sinteza i svojstva. Alkoholi. Aromatski spojevi. Fenoli. (2)	
	10	Aril-halogenidi, eteri i epoksidi. (2)	
	11	2. kolokvij za kontinuirano praćenje (cjeline 7-10).	
	12	Aldehidi i ketoni. (2)	
	13	Karboksilne kiseline. Funkcionalni derivati. Organosumporni spojevi. (2)	
	14	Amini. Heterociklički spojevi. Sintetski i prirodni polimeri. (2)	
	15	Reakcije organske sinteze zastupljene u određenim industrijskim granama, koje utječu na zagađenje okoliša. (2)	
	16	Izvori zagađenja i primjena novih tehnologija i dostignuća u industriji. (2)	
	17	Karakterizacija organskih spojeva. (2)	
	18	3. kolokvij za kontinuirano praćenje (cjeline 12-17).	
	19	Laboratorijske vježbe (11). Terenska nastava.	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, laboratorijske vježbe, terenska nastava.		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje predavanjima najmanje 70 %, prisustvovanje laboratorijskim vježbama 100 % (mogućnost nadoknade termina 2 vježbe), predani referati odrađenih laboratorijskih vježbi, odrađena terenska nastava. Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad	10 %	
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat	10 %	
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	20 %
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	35 %
	Usmeni ispit	35 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	W. H. Brown, C. S. Foote, B. L. Iverson, E. V. Anslyn, Organic Chemistry, Brooks/Cole, USA, 2009	
	2	S. H. Pine (prijevod teksta: I. Bregovec, V. Rapić), Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.	
	3	G.M. Loudon, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2003.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	V. Rapić, Nomenklatura organskih spojeva, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2004.	
	2	J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, New York, USA, 2001.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna studentska anketa. Analiza prisustvovanja nastavi, analiza referata nakon odrađenih laboratorijskih vježbi, analiza rezultata kolokvija, pismenih i usmenih ispita.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## OSNOVE INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94073, 158993	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Mirko Gojić, izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	
Suradnici		Ivana Ivanić, mag.ing.met.	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	-	
	Seminar	1	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente s osnovama moderne industrijske proizvodnje materijalnih dobara.	
	2	Pojašnjenje i poštivanje zahtjeva održivog razvoja i prihvatljivih uvjeta rada.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati današnje stanje i trendove	
	2	Analizirati značenje i utjecaj industrijske ekologije na cjelokupno gospodarstvo	
	3	Prepoznati najvažnije čimbenike koji utječu na industrijsku proizvodnju i poslovanje organizacija	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Analizirati vrste proizvodnih tehnologija i industrijskih proizvoda	
	2	Objasniti svojstva industrijskih proizvoda po proizvodnim sektorima	
	3	Odabrati i vrednovati pojedine sirovine za industrijsku proizvodnju	
	4	Procijeniti uspješnost proizvodnih sustava i podsustava	
	5	Planirati, upravljati i voditi pojedine segmente ili sektore industrijske proizvodnje	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	1. tjedan: Definicija industrijske proizvodnje (2 sata).	
	2	2. tjedan: Proizvodni sustavi i podsustavi (2 sata).	
	3	3. i 4. tjedan: Proces industrijske proizvodnje: dobivanje sirovina, proizvodnja gotovih proizvoda i dijelova te montaža (4 sata).	
	4	5. i 6. tjedan: Pregled osnovnih industrijskih grana proizvodnje: metalna, kemijska itd. (4 sata).	
	5	1. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 1. do 6. tjedna.	
	6	7. i 8. tjedan: Priprema proizvodnje: konstrukcijska, tehnološka i operativna. Oblici proizvodnje: pojedinačna, serijska, masovna (4 sata).	
	7	9. i 10. tjedan: Proizvodne tehnologije: primarna proizvodnja, postupci prerade deformiranjem, tehnologije spajanja i razdvajanja, površinska obrada (4 sata).	
	8	11. tjedan: Osnovni pokazatelji industrijske proizvodnje (2 sata).	
	9	2. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 7. do 11. tjedna.	
	10	12. tjedan: Primjena informatičkih tehnologija u planiranju, projektiranju i obradi proizvoda (2 sata).	
	11	13. tjedan: Uloga znanosti u industrijskoj proizvodnji (2 sata).	
	12	14. tjedan: Sustav proizvodnje uz održivi razvoj ( 2 sata).	
	13	15. tjedan: Osiguranje kvalitete u industrijskoj proizvodnji (2 sata).	
	14	3. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 12. do 15. tjedna.	
	15	Izbor teme i izrada seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (10 sati). Priprema prezentacije i prezentacija seminarskog rada (5 sati).	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, seminari i radionice.		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpsi: studenti moraju prisustvovati iznad 70 % održanih predavanja, a obvezni su izraditi seminarski rad u pisanom obliku i usmeno ga prezentirati. Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati 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	Odabrati i vrednovati pojedine sirovine za industrijsku proizvodnju.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Procijeniti uspješnost proizvodnih sustava i podsustava.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Planirati, upravljati i voditi pojedine segmente ili sektore industrijske proizvodnje.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Hrvatska razvojna politika za gospodarstvo znanja (ur. J. Božičević), HATZ, Zagreb, 2000.	
	2	M. Gojić: Tehnike spajanja i razdvajanja materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2003.	
	3	M. Gojić: Metalurgija čelika, Metalurški fakultet, Sisak, 2006.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	M. Gojić: Površinska obrada materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2010.	
	2	Radovi iz časopisa i zbornika konferencija, te godišnja izvješća (dostupna na internetskim stranicama) o industrijskoj proizvodnji na razini tvrtke, gospodarske komore i države.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ulazna i izlazna studentska anketa.	
Vanjski	Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	



## OSNOVE LIJEVANJA METALA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94083	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Zoran Glavaš	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	1	
	e-učenje	0	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente s postupcima proizvodnje metalnih odljevaka.	
	2	Upoznati studente s postupcima izrade jednokratnih kalupa i jezgara.	
	3	Upoznati studente s vrstama i svojstvima najčešće upotrebljivanih ljevarskih slitina.	
	4	-	
	5	-	
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Odabrati odgovarajuće vrste i objasniti svojstva metalnih materijala za specifično područje primjene.	
	2	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremiti i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem ili stranom jeziku.	
	3	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	4	Objasniti i primijeniti postupke proizvodnje metalnih odljevaka.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Odabrati modele, jezgrene i kalupne mješavine za lijevanje metalnih odljevaka.	
	2	Analizirati odgovarajući postupak izrade jezgri i kalupa.	
	3	Konstruirati uljevne sustave i sustave napajanja.	
	4	Odabrati odgovarajući postupak taljenja i lijevanja.	
	5	Izabrati odgovarajuću ljevarsku slitinu.	
	6	Procijeniti uporabna svojstva odljevaka.	
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	PREDAVANJA: Upoznavanje s planom i programom predmeta i terminima održavanja kolokvija. Proizvodnja odljevaka u svijetu i RH. Zahtjevi tržišta i trendovi proizvodnje odljevaka (2).	
	2	Prednosti lijevanja u odnosu na druge tehnologije oblikovanja metala. Kratka povijest lijevanja. Osnovni pojmovi-odljevak, jednokratni i trajni kalup, model, kalupna i jezgrena mješavina (2).	
	3	Klasifikacija proizvodnih procesa. Blok dijagram proizvodnje odljevaka u jednokratnim kalupima. Proizvodni procesi i odjeli ljevaonice. Princip ručne izrade jednokratnog kalupa (2).	
	4	Pregled osnovnih vrsta ljevova - željezni i neželjezni ljevovi. Podjela obzirom na sastav, mikrostrukturu i svojstva ljevova. Klasifikacija i označivanje metalnih ljevova prema HRN, EN, ISO (2).	
	5	Modeli i modelne naprave. Vrste modela. Izrada modela, dodaci modelu. Suvremene metode izrade modela (2).	
	6	Pregled najvažnijih postupaka izrade kalupa. Kalupljenje svježom kalupnom mješavinom. Zrnati materijali za kalupne mješavine. Kaluparska glina. Struktura i svojstva bentonita (2).	
	7	Reakcije površine kalupa i taljevine željeznih i neželjeznih legura. Dodatci kalupnim mješavinama i premazi kalupa i jezgara. Nastanak sjajnog ugljika u kaluparskoj mješavini. Kontrola aditiva (2).	
	8	Kalupljenje svježom kalupnom mješavinom. Priprema svježe kalupne mješavine. Mehanizmi sabijanja kalupnog materijala vezanog glinom (2).	
	9	Strojno kalupljenje svježe kalupne mješavine. Postupci strojnog kalupljenja. Treskalice, pritiskalice, vakuumsko i impulsno kalupljenje. Aktualni razvoj kalupilica. (2).	I. kolokvij
	10	Postupci proizvodnje jezgara. Kemija sintetičkih polimernih materijala, kemijske mješavine, umjetne smole. Priprema kemijskih mješavina (2).	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	11	Postupci izrade kalupa i jezgara aktivirani toplinom: školjkasti lijev, postupak vrućih jezgrovnika, postupak toplih jezgrovnika ("Hot box", "Worm box", "Shall molding") (2).	
	12	Hladno otvrdnjavajući postupci izrade kalupa i jezgara s plinovitim katalizatorom. Izrada jezgara sa sintetičkim vezivom propuhivanjem katalizatora u hladnom jezgrovniku ("Cold box" postupci) (2).	
	13	Postupci izrade kalupa i jezgara hladno očvršćavajućim vezivom i s tekućim katalizatorom ("No-bake" postupci). Postupci s uljnim uretanima (2).	
	14	Anorganska kemijska veziva. Natrij-silikatna veziva, CO <sub>2</sub> postupak. Postupak vodeno staklo-ester. Trendovi izrade kalupa i jezgara kemijskim vezivom. Regeneracija ili uporaba kemijskih i sintetičkih kalupnih mješavina (2).	
	15	Taljenje i tehnologije ulijevanja taljevine. Lijevanje lakih metala u permanentne kalupe, kokilni lijev, niskotlačno i visokotlačno lijevanje. Kontinuirano i polukontinuirano lijevanje metala (2).	II. kolokvij
	16		
	17	SEMINAR: Upoznavanje s planom i programom seminara (1); Uljevni sustavi (osnovne komponente, konstrukcija i dimenzioniranje uljernih sustava) (2), Proračun uljernih sustava (3).	III. kolokvij
	18	Napajanje odljevaka (2); Proračun sustava napajanja (3); Razrada tehnološkog postupka izrade jednokratnog kalupa (2); Proračun uloška za talioničke agregate (2).	IV. kolokvij
	19	VJEZBE: Nadzor i ispitivanje kemijski vezanih kalupa i jezgara (2).	
	20	Ručna izrada jednokratnog kalupa od svježe kalupne mješavine (4); Ručna izrada jezgri od kemijski vezane mješavine (vodeno staklo /CO <sub>2</sub> ) (3); Posjeta ljevaonicama (6).	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar i vježbe.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: Prisutnost na predavanjima (> 70 %), seminarima (> 70 %) i vježbama (> 70 %). 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. 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. Uvjeti za polaganje predmeta: -	Izvedbenim planom predmeta detaljno se propisuje vrjednovanje aktivnosti studenta tijekom nastave i na kolokvijima te uračunavanje u konačnu ocjenu

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	90 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	90 %
	Usmeni ispit	
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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, seminarski rad, 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Metals Handbook, Volume 15, Casting, ASM International, Ohio, 2008.	
	2	F. Unkić, Z. Glavaš, Osnove lijevanja metala - Zbirka riješenih zadataka, nastavni tekst vježbi postavljen na Internet stranicu Metalurškog fakulteta, Metalurški fakultet, Sisak, 2008.	
	3	-	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	R. Elliot, Cast Iron Technology, Butterworths, & Co, London, 1988	
	2	A. Figueredo, Science and Technology of Semi-Solid Metal Processing, Worcester Polytechnic Insitute Worcester, USA, 2001.	
	3	E. J. Winarcik, High Integrity Die Casting Processes, John Wiley & Sons, New Yoek, 2003.	
	4	-	
	5	-	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ispitivanje završenih studenata	
Vanjski	Ispitivanje poslodavaca	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	
	-	



## OSNOVE STROJARSTVA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94066, 131959	
Nositelj predmeta		doc. dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Da studenti upoznaju pojedine dijelove strojeva.	
	2	Da znaju njihove nazive, podjelu, osobitosti, materijal iz kojeg se izrađuju i primjenu.	
	3	Da znaju odrediti oblik, veličinu i materijal pojedinog elementa.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Tehničko crtanje i računalna grafika	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Komunicirati sa suradnicima u timskom rješavanju problema.	
	2	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	3	Usporediti i vrednovati postupke valjanja profila limova traka i cijevi.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Analizirati funkcionalnost pojedinih elemenata strojeva.	
	2	Izraditi proračun dimenzija elemenata strojeva.	
	3	Analizirati i provjeravati stanja naprezanja u dijelovima konstrukcija ili strojeva.	
	4	Izabrati odgovarajući materijal za izradu dijelova strojeva ili konstrukcija.	
	5	Oblikovati spojeve ili dijelove u fazi projektiranja.	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Zavareni spojevi: Postupci, Zavarivost materijala, Vrste zavara i spojeva, Proračun čvrstoće zavarenih spojeva (4).	
	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 (4).	
	3	Veze sa zaticima i svornjacima, Veze s klinovima i perima, Spoj poprečnim klinom (2).	
	4	Opruge: Karakteristike i uporaba, Fleksijske opruge, Torzijske opruge, Prstenaste tlačno-vlačne opruge, Opruge od gume (2).	
	5	Osovine i vratila: Konstrukcija, Dimenzioniranje (2).	
	6	Ležaji: Klizni ležaji, Valjni ležaji, Trenje, Podmazivanje i maziva (4).	
	7	Spojke: Neelastične spojke, Elastične spojke, Tarne spojke, Posebne spojke (2).	
	8	1. kolokvij	Student nije obavezan pristupiti kolokviju (pismeni ispit)
	9	Tarni prijenos, Remenski prijenos, Lančani prijenos (4).	
	10	Zupčani prijenos: Zakon ozubljenja, Prijenosni omjer i omjer broja zuba, Evolventno ozubljenje, Podmazivanje i hlađenje, Materijali i toplinska obrada, Proračun nosivosti čelnika (4).	
	11	Elementi za protok tekućina: Cijevi, Cijevne armature, Ekspanzijski kompenzatori, Zaporni, sigurnosni i regulacijski ventili (2).	
	12	2. kolokvij	Student nije obavezan pristupiti kolokviju (pismeni ispit)
	13	Programski zadatak	obavezan

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja i auditorne vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70%, predan programski zadatak. Preduvjeti za polaganje predmeta: položen predmet Tehničko crtanje i računalna grafika	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	5 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	40 %	
Pismeni ispit	30 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad	5 %	
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	30 %
	Laboratorijske vježbe	10 %
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati funkcionalnost pojedinih elemenata strojeva.	kolokviji, usmeni ispit
2	Izraditi proračun dimenzija elemenata strojeva.	kolokviji
3	Analizirati i provjeravati stanja naprezanja u dijelovima konstrukcija ili strojeva.	kolokviji, programski zadatak
4	Izabrati odgovarajući materijal za izradu dijelova strojeva ili konstrukcija.	kolokviji, programski zadatak
5	Oblikovati spojeve ili dijelove u fazi projektiranja.	programski zadatak

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	L. Lazić, Elementi strojeva, Sveučilišni udžbenik, Sisak, 2001.	
	2	K. H. Decker, Elementi strojeva, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	J. E. Shigley, C. R. Mischke, Mechanical Engineering Design, Mc Graw Hill Book Co., Singapore, 1980.	
	2		
	3		
	4		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
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.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski jezik	Opcionalno konzultacije na engleskom jeziku

## OSNOVE TOPLINSKE OBRADJE I ZAVARIVANJA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94086, 158970	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Mirko Gojić, izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	1	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	



## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Prikazivanje osnovnih postupaka toplinske obrade	
	2	Prikazivanje osnovnih postupaka zavarivanja metalnih materijala s naglaskom na metalurški pristup.	
	3	Planiranje odgovarajućeg postupka zavarivanja ovisno o konkretnom slučaju uporabe.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremiti i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem i stranom jeziku.	
	3	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Usporediti i odabrati pojedini postupak toplinske obrade i zavarivanja.	
	2	Prikazati osnovne karakteristike postrojenja za toplinsku obradu.	
	3	Definirati pojedini postupak zavarivanja materijala.	
	4	Procijeniti i usporediti pojedini postupak zavarivanja.	
	5	Prikazati i procijeniti metalurške pojave tijekom zavarivanja.	
	6	Procijeniti potencijalne opasnosti i sredstva zaštite na radu tijekom toplinske obrade čelika.	
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	1. tjedan: Uvod i podjela postupaka toplinske obrade (2 sata).		
	2	2. i 3. tjedan: Toplinski postupci (postupci žarenja, kaljenje i popuštanje, starenje itd.) (4 sata)		
	3	4. i 5. tjedan: Kemijsko-toplinski postupci (4 sata).		
	4	1. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 1. do 5. tjedna.		
	5	6. tjedan: Specijalni postupci toplinske obrade (2 sata).		
	6	7. tjedan: Osnove toplinske obrade čelika (2 sata).		
	7	8. tjedan: Osnove toplinske obrade obojenih metala (2 sata).		
	8	2. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 6. do 8. tjedna.		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	9	9. tjedan: Uvod u zavarivanje: definicije, vrste spojeva, povijesni pregled razvoja postupaka zavarivanja (2 sata).	
		10	10. i 11. tjedan: Karakteristike osnovnih postupaka zavarivanja taljenjem (REL, TIG, MIG/MAG, plinsko) (4 sata).	
		11	12. i 13. tjedan: Metalurgija zavarivanja, Plinovi u zavarenom spoju (4 sata).	
		12	14. tjedan: Zavarivanje čelika, Reparativno zavarivanje (2 sata).	
		13	15. tjedan: Osnove sigurnosti i zaštite na radu (2 sata).	
		14	3. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 9. do 15. tjedna.	
		15	Laboratorijske vježbe: Priprema zavarenog spoja (4 sata). Pojedinačno i grupno izvođenje pojedinih postupaka zavarivanja (REL, TIG, MIG/MAG postupci) (7 sati). Žarenje, kaljenje i popuštanje (4 sata).	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, seminar, vježbe			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, uvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja i vježbama a obvezni su izraditi seminarski rad u pisanom obliku i usmeno ga prezentirati. Uvjeti za polaganje predmeta: -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Usporediti i odabrati pojedini postupak toplinske obrade i zavarivanja.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Prikazati osnovne karakteristike postrojenja za toplinsku obradu.	1. kolokvij, seminarski rad, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Definirati pojedini postupak zavarivanja materijala.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Procijeniti i usporediti pojedini postupak zavarivanja.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Prikazati i procijeniti metalurške pojave tijekom zavarivanja.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
6	Procijeniti potencijalne opasnosti i sredstva zaštite na radu tijekom toplinske obrade čelika.	Laboratorijske vježbe

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	M. Novosel i dr.: Posebni čelici, Strojarski fakultet Slavonski Brod, Slavonski Brod, 1998.	
	2	M. Gojić: Tehnike spajanja i razdvajanja materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2003.	
	3	J. Pirš: Toplinska obrada metala, Rijeka, 1992.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Z. Lukačević: Zavarivanje, Strojarski fakultet Slavonski Brod, Slavonski Brod, 1998.	
	2	grupa autora: Inženjerski priručnik 4, prvi svezak: Materijali, Školska knjiga, Zagreb, 1998.	
	3	B. Anzulović: Zavarivanje i srodni postupci, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 1990.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ulazna i izlazna studentska anketa.	
Vanjski	Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## OZNAČIVANJE PROIZVODA U ZAŠTITI OKOLIŠA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94045, 159046	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		10	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5%	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente s ekološkim označivanjem proizvoda.	
	2	Objasniti tipove ekoloških oznaka.	
	3	Objasniti metode i postupke dodjeljivanja oznaka.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije	
	2	Pratiti i usklađivati stanje s novim zakonima vezanim za industrijsku ekologiju	
	3	Analizirati tipove EKO označivanja proizvoda	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Analizirati tipove EKO označivanja.	
	2	Prikazati i procijeniti različite programe označivanja.	
	3	Objasniti proceduru kod označivanja.	
	4	Procijeniti ekonomske aspekte EKO označivanja.	
	5	Odabrati i procijeniti metode evaluacije i verifikacije u programima za EKO označivanje proizvoda.	
	6	Procijeniti praktičan primjer iz EKO označivanja.	
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	1. i 2. tjedan: Uvod, EKO označivanje-pojmovi, definicije, standardizacija i tipovi EKO oznaka (4 sata).		
	2	3. tjedan: Opći aspekti označivanja u zaštiti okoliša; Klasifikacija (2 sata).		
	3	4. tjedan: Označivanje u zaštiti okoliša Tipa I te nacionalni programi za označivanje Tipa I (2 sata).		
	4	1. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 1. do 4. tjedna.		
	5	5. tjedan: Program za označivanje u zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj (2 sata).		
	6	6.-8. tjedan: Regionalni/međunarodni programi, Nordijski program_Nordic Swan, program Europske unije-EU ECU-label (6 sati).		
	7	9. tjedan: Globalna mreža EKO označivanja (2 sata).		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	8	2. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 5. do 9. tjedna.	
		9	10. tjedan: Označivanje u zaštiti okoliša Tipa II te pregled češćih primjenjivanih oznaka Tipa II (2 sata).	
		10	11. tjedan: Označivanje u zaštiti okoliša Tipa III (2 sata).	
		11	12. tjedan: Metoda evaluacije i verifikacije u programima za označivanje u zaštiti okoliša (2 sata).	
		12	13. tjedan: Efekti primjene označivanja u zaštiti okoliša (2 sata).	
		13	14. tjedan: Ekonomski aspekti primjene oznaka u zaštiti okoliša (2 sata).	
		14	15. tjedan: Aspekti budućeg razvoja označivanja u zaštiti okoliša (2 sata).	
		15	Vježbe: Timsko i samostalno rješavanje praktičnih problema (zadataka) iz područja EKO označivanja.	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, vježbe			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, uvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja i vježbi. Preduvjeti za polaganje predmeta: -			



### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Analizirati tipove EKO označivanja.	1. kolokvij, usmeni ispit
2	Prikazati i procijeniti različite programe označivanja.	1. kolokvij, pismeni ispit
3	Objasniti proceduru kod označivanja.	1. kolokvij, auditorne vježbe, usmeni ispit
4	Procijeniti ekonomske aspekte EKO označivanja.	2. kolokvij, pismeni ispit
5	Odabrati i procijeniti metode evaluacije i verifikacije u programima za EKO označivanje proizvoda.	2. kolokvij, pismeni ispit
6	Procijeniti praktičan primjer iz EKO označivanja.	2. kolokvij, auditorne vježbe, samostalni zadatak

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	G. Burke, B. Singh, L. Theodore: Handbook of Environmental Management and Technology, John Wiley&Sons, New Jersey, 2005.	
	2	I. Budak, B. Kosec, J. Hodolić, B. Karpe, M. Stević, D. Vukelić: Environmental labelling of products, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.	
	3	C. Childs, S. Whiting: ECO-Labeling Green Design, University of Bradford, Bradford, 1998.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	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.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ulazna i izlazna studentska anketa.	
Vanjski	Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## PRAVO OKOLIŠA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94049, 159051	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tahir Sofilić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata sa smjericama održivog razvoja kojim se osigurava gospodarski razvoj zajednice uz istovremeno osiguravanje uvjeta zaštite prirodnih resursa.	
	2	Upoznavanje s vještinama kojima će pomiriti suprotne interese industrije i gospodarstva uopće s potrebama očuvanja i zaštite okoliša.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušani predmeti Održivi razvoj i Uvod u ekologiju.	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Predlagati i donositi planove i programe kako bi se ispoštovali propisi o okolišu.	
	2	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremati i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem i stranom jeziku.	
	3	Analizirati smjernice održivog razvoja i njihovu ulogu i mjesto u domaćem i EU zakonodavstvu.	
	4	Upravlјati sigurnosnim aspektima zaštite zdravlјa i okoliša na razini tvornice i/ili općine/grada/županije.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati temeljna pitanja prava okoliša	
	2	Razlikovati kvalitetu života od životne kvalitete	
	3	Opisati ekološku politiku i ekološku strategiju	
	4	Ilustrirati zaštitu posebno vrijednih dijelova prirode	
	5	Klasificirati normativne institucije ekološke politike	
	6	Usporediti zaštitu okoliša u hrvatskom pravnom sustavu u odnosu na stečevine EU	
	7	Objasniti obveze gospodarskih subjekata prema važećoj legislativi.	
	8		
	9		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)	1	Temeljna pitanja prava okoliša, postojeće stanje u pravu okoliša, 1h		
	2	Načela prava okoliša, izvori prava okoliša u RH, 1h		
	3	Ekološka politika i ekološka strategija, kvaliteta života ili životna kvaliteta, 1h		
	4	Normativne institucije ekološke politike, institucije za zaštitu okoliša u RH, 1h		
	5	Zaštita okoliša u hrvatskom pravnom sustavu, 2h		
	6	Zaštita posebno vrijednih dijelova prirode, 2h		
	7	Zaštita i unapređenje šuma, 2h		
	8	Zaštita poljoprivrednog zemljišta, 2h		
	9	Zaštita zraka, 2h		
	10	Zaštita tla, 2h		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	11	Zaštita voda, 2h	
		12	Zaštita od buke, 2h	
		13	Zaštita od zračenja, 1h	
		14	Zaštita okoliša u međunarodnom pravnom sustavu, 1h	
		15	Gospodarski subjekti i njihove obveze prema važećoj legislativi, 1h.	
		16	Primjeri ispunjavanja zakonskih obveza različitih gospodarskih subjekata zavisno o vrsti djelatnosti i važećim propisima.	
		17		
		18		
		19		
		20		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)	Predavanja, vježbe			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja i odraditi sve planirane vježbe. Student mora izraditi seminarski rad i pohađati terensku nastavu (3x5 sati). Preduvjeti za polaganje predmeta: -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	20 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	40 %	
Projekt	40 %	
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati temeljna pitanja prava okoliša.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Razlikovati kvalitetu života od životne kvalitete.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Opisati ekološku politiku i ekološku strategiju.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Ilustrirati zaštitu posebno vrijednih dijelova prirode.	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Klasificirati normativne institucije ekološke politike.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
6	Usporediti zaštitu okoliša u hrvatskom pravnom sustavu u odnosu na stečevine EU.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
7	Objasniti obveze gospodarskih subjekata prema važećoj legislativi.	3. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Bešker, M., Politika okoliša, Oskar Centar za razvoj i kvalitetu, Zagreb, 2005.	
	2	Lončarić-Horvat, O., Cvitanović, L., Gliha, I., Josipović, T., Medvedović, D., Omejec, J., Seršić, M., Pravo okoliša, 3. izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja i Organizator (Pub), Zagreb, 2003.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Deklaracija o zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj (NN br. 34/92)	
	2	Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 110/07), Zakon o zaštiti prirode (NN br. 70/05, 139/08)	
	3	Zakon o šumama ( NN br. 52/90, 9/91, 61/91, 26/93, 76/93, 13/02, 160/04, 140/05, 82/06, 129/08)	
	4	Zakon o zaštiti zraka (NN br. 178/04, 60/08), Zakon o otpadu (NN br. 178/04, 111/06, 60/08)	
	5	Zakon o vodama (NN br. 153/09), Zakon o kemikalijama (NN br.150/05, 53/08)	



## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## PRIJENOS TOPLINE I MASE

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94068, 158968	
Nositelj predmeta		prof. dr. sc. Ladislav Lazić	
Suradnici		doc. dr. sc. Martina Lovrenić-Jugović Ivan Jandrlić, dipl. ing.	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	3	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Usvojiti znanja iz osnovnih zakonitosti prijenosa topline i mase koja su nužno potrebna za nastavak studija.	
	2	Steći sposobnost rješavanja problema u inženjerskoj praksi u kojima se pojavljuju procesi prijenosa topline i mase.	
	3	Razvijanje jednostavnog i logičnog načina mišljenja u studenata pri analizi nekog tehničkog problema.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Tehnička termodinamika.	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodnoznanstvenog stajališta.	
	2	Dizajnirati eksperimente u kojima će se dobiveni rezultati povezati s teorijskim modelima.	
	3	Primijeniti zakonitosti prijenosa topline i mase u analizi proizvodnih procesa.	
	4	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Izdvojiti i objasniti termodinamičke veličine bitne za prijenos topline i mase u realnim uvjetima.	
	2	Vrednovati i usporediti načine prijenosa topline u realnim tehnološkim procesima.	
	3	Analizirati fenomene prijenosa mase pri različitim oblicima strujanja.	
	4	Formulirati i izračunati difuzijske parametre u stacionarnim i nestacionarnim uvjetima.	
	5		
	6		
	7		
	8		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Mehanika fluida: Fizikalna svojstva fluida, Zakoni očuvanja mase, količine gibanja i energije, Osnovne jednačbe (4).	
	2	Općenito o mehanizmima prijenosa topline, Širenje topline provođenjem: Temperaturno polje, Temperaturni gradijent, Toplinski tok, Fourierov zakon, Koeficijent vodljivosti topline, Diferencijalna jednačba provođenja topline, Uvjeti jednoznačnosti provođenja topline (6).	
	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).	
	4	Općenito o širenje topline konvekcijom (1).	
	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).	
	6	Teorem sličnosti: Uvjeti sličnosti fizikalnih procesa, Simuliranje procesa konvektivnog prijelaza topline, Dimenzionalna metoda (4).	
	7	1. kolokvij	Student nije obavezan kolokvirati (pismeni ispit)
	8	Prijelaz topline pri promjeni agregatnog stanja: Pri kondenzaciji, Pri isparavanju (3).	
	9	Zračenje topline: Refleksija, Apsorpcija, Propusnost, Kirchhoffov stavak, Crno tijelo, Zračenje necrnih tijela, Selektivno zračenje plinova (3).	
	10	Izmjena topline zračenjem: Usporedne stijenke, Obuhvaćeno tijelo, Faktor pogleda, Koeficijent prijelaza topline zračenjem (3).	
	11	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).	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	12	2. kolokvij	Student nije obavezan kolokvirati (pismeni ispit)
	13	Vježbe:	
	14	Rješavaju se računski primjeri čime se olakšava razumijevanje izloženog gradiva na predavanjima. Programi su tako odabrani da se njima proširuje izložena teorija ili se ilustrira primjena teorije na stvarne probleme.	
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, auditorne vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70%. Preduvjeti za polaganje predmeta: položen predmet Tehnička termodinamika.	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	40 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	50 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	A. Galović, Nauka o toplini II, Sveučilište u Zagrebu, 1997.	
	2	A. Galović, M. Tadić, B. Halasz, Zbirka zadataka iz nauke o toplini II, Sveučilište u Zagrebu, 1990.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	A. Galović, M. Tadić, B. Halasz, Zbirka zadataka iz nauke o toplini II, Sveučilište u Zagrebu, 1990.	
	2	M. N. Ozisik, Heat transfer, McGraw-Hill Int. Book Company, 1987.	
	3		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
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.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	Konzultacije na engleskom jeziku



## PRIMJENA RAČUNALA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94064, 131953	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Robert Pezer, dr.sc. Ivan Ivec, predavač	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	30	
	Vježbe	30	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		40	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	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.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremati i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem i stranom jeziku.	
	2	Primijeniti računalo za obradu i analizu podataka.	
	3	Izraditi jednostavnije računalne aplikacije.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	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.	
	6		
	7		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Osnove programiranja: postupak izrade programa; algoritamska struktura kompjutorskih programa; tipovi podataka; složena naredba, kontrole toka; definiranje prototipa funkcije; razvoj jednostavnih algoritama.	
	2	Izrazi i sintaksa C jezika: aritmetički, logički i relacijski izrazi; pravila prioriteta i asocijativnosti; operatori; automatska i eksplicitna pretvorba tipova; typedef.	
	3	Proste i strukturalne naredbe C jezika: naredbe bezuvjetnog skoka; tipovi petlji i beskonačne petlje.	
	4	Nizovi: jednodimenzionalni nizovi; inicijalizacija nizova; višedimenzionalni nizovi; prijenos nizova u funkcije.	
	5	Rad s pokazivačima: tip pokazivača; operacije s pokazivačima; prijenos varijable u funkciju. Rad s datotekama.	
	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.	
	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.	
	8	Rad s ćelijama i rasponima. Unos podataka i obrada teksta u ćelijama. Matematički operatori. Unos formula u ćelije.	
	9	Grafičko prikazivanje podataka.	
	10	Upotrebe funkcija i formula u tabličnom kalkulatoru	
	11	Primjer pretraživanja sortiranih i nesortiranih podataka pomoću bibliotečnih funkcija.	
	12	Osnove programiranja za aplikaciju. Korisničke funkcije, komunikacija i transport informacija. Primjer iz inženjerske prakse s grafičkim prikazom.	
	13	Primjena elementarnih alata za numeričko optimiranje fizičkih problema važnih za inženjerstvo.	
	14	Inženjerska numerička analiza: interpolacija, rješavanje sustava jednačbi, statistička analiza, numerička integracija.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	15	Osnove modeliranja i integracija alata dostupnih u aplikaciji. Priprema za projektni zadatak.	
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, laboratorijske vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima i vježbama > 70 %, uspješna izrada projekata. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	20 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit		
Istraživanje	20 %	
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit		
Projekt	60 %	
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	60 %
	Prisustvovanje nastavi	20 %
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Damir Vučina, "Primjena računala u inženjerskoj analizi", FESB Split 2007. god.	
	2		
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Studentska anketa putem LMS sustava ulazna i izlazna. Forum za raspravu kolegija (u okviru LMS sustava)."	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta."	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## RAČUNALNO PROGRAMIRANJE

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94070, 158973	
Nositelj predmeta		dr.sc. Ivan Ivec, predavač	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		10	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	



## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Izrađivati jednostavnije kompjutorske programe u odabranom programskom jeziku.	
	2	Koristiti gotove programske pakete u inženjerskoj primjeni.	
	3	Steći kompetencije analize inženjerskog problema, dizajniranja podataka i algoritma te implementacije računalnog programa koji obavlja proračun i grafički prikaz.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primjeniti računalo za obradu i analizu podataka.	
	2	Izraditi jednostavnije računalne aplikacije.	
	3	Primjeniti stečena informatička znanja u inženjerskoj praksi.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Razumjeti inženjerski proces izrade računalnog programa u svim fazama: rješavanje problema, dizajn rješenja, implementacija u programskom jeziku, provjera točnosti i pouzdanosti.	
	2	Objasniti važnost dizajna rješenja inženjerskog problema.	
	3	Razumjeti pojmove funkcije, klase i objekata i ispravno ih koristiti u programiranju.	
	4	Koristiti postojeći kod (vlastit ili dostupan na sustavu) ispravno za rješavanje novih problema ("code reuse").	
	5	Odabrati i dizajnirati odgovarajuće algoritme/strukture podataka u razvoju programa koji rješava nov netrivialan inženjerski problem.	
	6		
	7		
	8		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Programski jezik, prevođenje - izvođenje, razvojno okruženje, suradnja s ostalim dostupnim sistemskim alatima. Rješavanje problema "top down", apstrakcija (3)	Osnove programiranja (interaktivno u računalnoj učionici)
	2	Varijable i tipovi podataka – identifikatori. Vrijednosni tipovi: cjelobrojni tipovi, racionalni brojevi, karakter tip, logički tip. Konverzija između tipova. Referentni tipovi. Tip string, object, enum. (3)	Osnove programiranja
	3	Operatori: aritmetički, inkrement i dekrement, usporedbe vrijednosti, dodjeljivanja, uvjetni, logički, typeof. Prioritet, slijed. (3)	Osnove programiranja
	4	Tijek programa grananja i petlje: if-else, switch, for, while, do while, break, continue, goto, foreach. (3)	Osnove programiranja
	5	Strukture podataka: polja, liste, stabla, grafovi (6)	Kolokvij cjeline 1-4
	6	Algoritmi: pretraživanje, brutalni, "greedy", podjeli pa vladaj, rekurzivne metode (6)	Veza s strukturama podataka (cijena umetanja, pretraživanja).
	7	Modularnost: funkcije, klase i objekti – konstruktori, destruktori. Dostupnost klase i članova: statički članovi, statički konstruktor, svojstva (Properties). (3)	Na primjenu odabranog sustava (tablični kalkulator, matematički paket s pratećim programskim jezikom koji podržava OO programiranje)

	8	Prijenos parametara: referentno i po vrijednosti. Sučelja (Interfaces) funkcije/metode. (3)	Kolokvij cjeline 5-8
	9	1. Projektni zadatak: riješiti odabrani matematički problem skevencijalnom strategijom (uključujući sve faze). (3)	Rješenja se javno predstavljaju.
	10	2. Projektni zadatak: riješiti problem iz 1. projekta objektnom strategijom (uključujući sve faze). (5)	
	11	3. Projektni zadatak: riješiti odabrani fizički problem korištenjem postojećeg koda i alata (uključujući sve faze). (7)	
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, projektni zadaci, laboratorijske vježbe		
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje predavanjima i vježbama min. 70 %, projektni zadaci. Preduvjeti za polaganje predmeta: -		

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	30 %	
Projekt	60 %	
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	30 %
	Projekti	60 %
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	100 %

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Razumjeti 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	Razumjeti pojmove funkcije, klase i objekata i ispravno ih koristiti u programiranju.	2. kolokvij, pismeni ispit
4	Koristiti postojeći kod (vlastit ili dostupan na sustavu) ispravno za rješavanje novih problema ("code reuse").	2. kolokvij, pismeni ispit
5	Odabrati i dizajnirati odgovarajuće algoritme/strukture podataka u razvoju programa koji rješava nov netrivijalan inženjerski problem.	2. kolokvij, pismeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Felleisen, Findler, Flatt, Krishnamurthi, How to Design Programs, MIT Press, London 2003.	Dostupna online.
	2	Šribar, Motik: Demistificirani C++, II izdanje, Element, Zagreb, 2001	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	S. Sarić, C#, PRO-MIL d.o.o., Varaždin, 2007.	
	2		
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## RECIKLIRANJE ELEKTRIČNOG I ELEKTRONIČKOG OTPADA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94044, 159043	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Ivan Brnardić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje s načelima konstruiranja i izbora materijala s obzirom na cicloživotni ciklus električnih i elektroničkih (EE) proizvoda.	
	2	Upoznavanje s organizacijom, postupcima i učincima recikliranja električnog i elektroničkog (EE) otpada.	
	3	Upoznavanje s metodama, postrojenjima i opremom za recikliranje i ekološko zbrinjavanje na kraju životnog ciklusa električnih i elektroničkih proizvoda.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primjeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci.	
	2	Ocijeniti podatke i informacije bitne za održivi razvoj.	
	3	Predlagati rješenja za zbrinjavanje otpadnih materijala kao i njihovo recikliranje.	
	4	Odabrati odgovarajuće vrste i objasniti svojstva metalnih materijala za specifično područje primjene.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Steći specifična znanja i vještine izračunavanja recikličnosti pojedinih EE proizvoda	
	2	Steći vještine primjene suvremenih softverskih alata za utvrđivanje utjecaja EE proizvoda i procesa u njima na okoliš	
	3	Definirati vrste EE proizvoda iz kojih se generira EE otpad	Specifične kompetencije
	4	Objasniti postupke i opisati organizaciju recikliranja EE proizvoda	
	5	Izračunati i analizirati recikličnosti pojedinih EE proizvoda	
	6	Navesti štetne tvari u EE otpadu i opisati njihovo štetno djelovanje	
	7		



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Recikliranje u Hrvatskoj i drugim zemljama. Opis karakternih svojstava toka otpada. Postavka ciljeva i prioriteta recikliranja. Seminar: Eco-indikator99 metode 2+1h	
	2	Oblikovanje za recikliranje. Osnovni pojmovi. Postupak recikliranja. Priprema. Obnova (remont). 2h	<p>Pravilno oblikovanje za recikliranje.</p> <p>Orijentacija na recikliranje kod procesa konstruiranja.</p> <p>Upute za pripremu konstrukcije proizvoda.</p>
	3	Upute za preradu proizvoda. Označavanje svojstava potrebnih za recikliranje. Primjer pravilne konstrukcije za recikliranje. 3h	
	4	Recikliranje materijala i proizvoda iz kućanskih aparata. Vrednovanje ovisno o mogućnosti recikliranja. Seminar: Primjena eko-indikatora kod kompleksnih proizvoda. 3+1h	
	5	Oblikovanje za recikliranje. Eko-indikatori. Životni krug proizvoda. Što su eko-indikatori? Ljudsko zdravlje. Kvaliteta ekosustava. Resursi. Standardni eko-indikatori. 2h	
	6	Metodologija računanja eko-indikatora. Opis eko-indikatora. Uporaba standardnih eko-indikatora. Seminar: Bodovne tablice za izračun eko-indikatora. 2+1h	<p>Način uporabe Eco-indikator99 metode. Primjeri primjene Eco-indikator99 metode.</p>

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	7	Analiza recikličnosti, klasifikacija i pregled postupaka recikliranja EE-otpada. Rastavljanje: ručno i automatizirano. Dubina rastavljanja. Mehanički postupci. Postupci usitnjavanja. Postupci razvrstavanja. Ručno razvrstavanje. Mehaničko razvrstavanje. 2h	
	8	Neki primjeri prerade otpada. Kemijski postupci. Toplinski postupci. Pravci razvoja prerade otpada. Struktura materijala pojedinih skupina EE-otpada. Seminar: Primjer kućanskog aparata za pripremu kave. 2+1h	
	9	Analiza recikličnosti EE-otpada. Metode procjene rastavljivosti i metode vrednovanja recikličnosti. Metoda procjene rastavljivosti. Klasične metode analize rastavljivosti. Analiza rastavljivosti. 2+1h	Korištenje kompjutorske podrške za analizu.
	10	Ekspertni sustavi i umjetna inteligencija. Istraživanje recikličnosti materijala. Kvantitativne metode vrednovanja recikličnosti konstrukcije. Seminar: Primjer električnog šiljila za olovke. 2+1h	
	11	Analiza recikličnosti EE-otpada. Metoda VRDC (Vehicle Recycling Development Center). Metoda prema DEEDS (DEsign for Environment Decision Support). 2h	
	12	Metoda prema ONUKI. Metoda vrednovanja potencijala recikličnosti. Elementarni pokazatelji relevantni za ocjenu recikličnosti. Seminar: Primjer 2+1h	
	13	Analiza recikličnosti EE-otpada. Složeni pokazatelji. Skraćeno računanje recikličnosti proizvoda. 1h	Procjena recikličnosti važnijih skupina EE-otpada. Sažeti prikaz rezultata za ostale proizvode. Ocjena metode vrednovanja potencijala recikličnosti.

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	14	<p>Modularni i mobilni sustavi za recikliranje EE-otpada. Modularni sustavi za recikliranje EE-otpada. Mobilni sustavi za recikliranje EE-otpada. 1h</p> <p>Organizacija i postupci recikliranja EE-otpada. Mjesto za prikupljanje električnih i elektroničkih uređaja. Transport od mjesta za prikupljanje do pogona za recikliranje. Pogon za rastavljanje. Skladišno manipulacijski prostor za prihvata EE-proizvoda. 2h</p> <p>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. 2h</p> <p>Zbrinjavanje komponenti koje sadrže opasne tvari. 1h</p> <p>Analiza tržišta EE-otpada. 2h</p> <p>Moguće prepreke za osvajanje tržišta i njihovo uklanjanje. 1h</p>	<p>Seminar,</p> <p>Seminar: primjeri izračuna pokazatelja recikličnosti (pR)</p> <p>Postrojenje za usitnjavanje rastavljenih komponenti. Prostor za pakiranje i skladištenje sekundarnih sirovina/otpada.</p> <p>Laboratorij, uredi i garderoba.</p> <p>Infrastruktura prikupljališta.</p> <p>Infrastruktura pogona za rastavljanje.</p> <p>Seminar: softver SimaPro 7 za LCA</p>
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar i radionice, vježbe, mješovito e-učenje	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		<p>Uvjeti za potpis: uredno pohađanje predavanja, seminara i radionica (70% ukupno održanih predavanja, seminara i radionica).</p> <p>Preduvjeti za polaganje predmeta: -</p>	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	21 %	
Ekperimentalni rad		
Esej	18 %	
Kolokvij	18 %	
Pismeni ispit	16 %	
Istraživanje		
Referat	16 %	
Seminarski rad	16 %	
Usmeni ispit	16 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		- ocjena aktivnosti studenata na nastavi
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		- ocjena pismenih kolokvija
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		- ocjena pripreme prezentacije seminarskog rada
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		- ocjena usmenog dijela ispita
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
Ostalo		

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Steći specifična znanja i vještine izračunavanja recikličnosti pojedinih EE proizvoda	1. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Steći vještine primjene suvremenih softverskih alata 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	Izračunati i analizirati recikličnosti pojedinih EE proizvoda	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit
6	Navesti štetne tvari u EE otpadu i opisati njihovo štetno djelovanje	2. kolokvij, terenske vježbe, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Kljajin, M.; Opalić, M.; Pintarić, A. Recikliranje električnih i elektroničkih proizvoda. Strojarski fakultet u Slavanskom Brodu, Slavonski Brod, 2006.	
	2		
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Lund, H. F. (Ed.); Ruckelshaus, W. D. Recycling Handbook, 2nd Edition, McGraww-Hill Professional, 2000.	
	2	Šercer, M.; Opsenica, D.; Barić, G.: Oporaba plastike i gume, Mtg topgraf d.o.o., Zagreb, 2000.	
	3	Bilitewski, B., Härdtle, G., Marek, K.: Abfall-Wirtschaft, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	
	Engleski	

## RECIKLIRANJE MATERIJALA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94042	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc.Zdenka Zovko Brodarac, doc.dr.sc. Ljerka Slokar, izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	1	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima recikliranja materijala, načinima karakterizacije i pripreme različitih materijala.	
	2	Objašnjenje osnovnih postupaka recikliranja različitih materijala.	
	3	Približavanje uloge recikliranja u očuvanju okoliša i prirodnih resursa.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Predlagati rješenja za zbrinjavanje otpadnih materijala kao i njihovo recikliranje.	
	3	Pripremiti obraditi i interpretirati podatke potrebne za pouzdano prepoznavanje povezanosti zdravstvenih i ekoloških rizika.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati pojmove i podjelu različitih vrsta otpada.	
	2	Procijeniti ekonomsku isplativost recikliranja pojedine vrste materijala.	
	3	Procijeniti i vrednovati ulogu recikliranja u očuvanju okoliša i prirodnih resursa.	
	4	Dizajnirati plan recikliranja materijala.	
	5	Odabrati optimalni postupak pripreme i obrade otpada.	
	6	Procijeniti uspješnost uporabe otpada.	
	7		
	8		
	9		
	10		



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	1. tjedan: Uvod, Definicije, Zakonska regulativa (2 sata).	
	2	2. tjedan: Osnove recikliranja, Ciljevi i prioriteti recikliranja (2 sata).	
	3	3. i 4. tjedan: Analiza i kriteriji recikličnosti, Karakterizacija i tokovi otpada, Organizacijski i tehnološki aspekti recikliranja (4 sata).	
	4	5. tjedan: Prikupljanje, identifikacija, ispitivanje, razdvajanje i preradba materijala za recikliranje (2 sata).	
	5	1. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 1. do 5. tjedna.	
	6	6. tjedan: Recikliranje industrijskih proizvoda tijekom i nakon eksploatacije, Tehnologije, oprema i postupci recikliranja materijala (2 sata).	
	7	7. i 8. tjedan: Tehnološki aspekti recikliranja aluminijske i Cu-legura (4 sata).	
	8	9. i 10. tjedan: Tehnologija recikliranja limenki, Recikliranje automobilske otpada (4 sata).	
	9	2. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 6. do 10. tjedna.	
	10	11. tjedan: Recikliranje čelika i željeznog lijeva (2 sata).	
	11	12. i 13. tjedan: Recikliranje polimera, drva, stakla, tekstila, gume i sl. (4 sata)	
	12	14. tjedan: Osnove i specifičnosti recikliranja elektroničkog otpada, (2 sata)	
	13	15. Efekti recikliranja (2 sata)	
	14	3. Kolokvij: Obuhvaća cjeline od 11. do 15. tjedna.	
	15	Seminar: 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).	
	16	Vježbe: Kategorizacija materijala i otpada u skladu s europskim normama (5 sati). Posjet industrijskim subjektima koji se bave recikliranjem različitih vrsta materijala (10 sati).	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe, seminar i radionice	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polag. predmeta)		Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja te izraditi i uspješno usmeno prezentirati seminarski rad. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	10 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
Ostalo		

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati pojmove i podjelu različitih vrsta otpada.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Procijeniti ekonomsku isplativost recikliranja pojedine vrste materijala.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Procijeniti i vrednovati ulogu recikliranja u očuvanju okoliša i prirodnih resursa.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Dizajnirati plan recikliranja materijala.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Odabrati optimalni postupak pripreme i obrade otpada.	3. kolokvij, terenska nastava, pismeni i usmeni ispit
6	Procijeniti uspješnost uporabe otpada.	3. kolokvij, seminar, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Herbert F. Lund: The McGraw-Hill Recycling Handbook, McGraw-Hill, New York, 2001.	
	2	M. Allaby: Basics of Environmental Science 2nd Edition, Routledge, London, 2000.	
	3	Aluminium Handbook 2: Forming, casting, surface treatment, recycling and ecology, Aluminium Verlag, Dusseldorf, 1998.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	ASM Handbook, Vol. 2, Properties and selection of nonferrous alloys and special purpose materials, Ohio, 1990.	
	2	D.G. Altenpohl: Aluminium: Technology, application and environment, Pennsylvania, 1998.	
	3	L.D. Williams: Environmental Science Demystified, McGraw-Hill, New York, 2005.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna anketa.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava		

## TEHNIČKO CRTANJE I RAČUNALNA GRAFIKA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94059, 131945	
Nositelj predmeta		doc. dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		2	
Godina studija		1	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		30	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Usvojiti znanja potrebna za razumijevanje i izradu tehničke dokumentacije.	
	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.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Koristiti odgovarajuću literaturu te pripremati i prezentirati stručnu temu ili projekt na našem i stranom jeziku.	
	2	Primijeniti računalo za obradu i analizu podataka.	
	3	Koristiti i izraditi tehničku dokumentaciju uz korištenje računala.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Poznavati osnovne pojmove vezane za tehničko crtanje i izradu tehničke dokumentacije.	
	2	Izraditi novu te čitati ili razraditi postojeću tehničku dokumentaciju.	
	3	Odrediti potrebnu vrstu i kvalitetu obrade površine.	
	4	Znati pravilno odrediti potrebnu toleranciju oblika ili dosjeda.	
	5	Izraditi tehničku dokumentaciju pomoću računalne grafike.	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Normizacija i norme (2)		
	2	Crte, Mjerila, Formati papira za tehničke crteže, Tehničko pismo (2)		
	3	Pravila ortogonalnoga projiciranja (2)		
	4	Presjeci (2)		
	5	Kotiranje (2)		
	6	1. kolokvij – aksonometrija + ortogonalna projekcija	Student nije obavezan pristupiti kolokviju (pismeni ispit)	
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	7	Osnove računalne grafike (4)	
		8	Obrada i hrapavost površine (2)	
		9	Tolerancije oblika i položaja (2)	
		10	Tolerancije i dosjedi (2)	
		11	2. kolokvij – presjeci i kotiranje + tolerancije	Student nije obavezan pristupiti kolokviju (pismeni ispit)
		12	Izrada tehničke dokumentacije pomoću računala (8)	
		13	Programski zadatak – program izrade tehničke dokumentacije pomoću računala	Obavezan za izlazak na ispit
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, auditorne i laboratorijske (računalne) vježbe			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70 %, predan program. Preduvjeti za polaganje predmeta: -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	5 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	40 %	
Pismeni ispit	30 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad	5 %	
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	30 %
	Laboratorijske vježbe	10 %
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Poznavati osnovne pojmove vezane za tehničko crtanje i izradu tehničke dokumentacije.	kolokviji, usmeni ispit
2	Izraditi novu te čitati ili razraditi postojeću tehničku dokumentaciju.	programski zadatak, usmeni ispit
3	Odrediti potrebnu vrstu i kvalitetu obrade površine.	2. kolokvij
4	Znati pravilno odrediti potrebnu toleranciju oblika ili dosjeda.	2. kolokvij
5	Izraditi tehničku dokumentaciju pomoću računalne grafike.	programski zadatak

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	B. Kovač: Tehničko crtanje, Školska knjiga, Zagreb, 1967.	
	2	Milan Opalić, Milan Kljajin, Slavko Sebastijanović: Tehničko crtanje, 2007.	
	3	Ladislav Lazić: Elementi strojeva, 2001.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Inženjerski priručnik IP1 Temelji inženjerskih znanja, ŠK, Zagreb.	
	2	Milan Opalić, Milan Kljajin: Inženjerska grafika, FSB/SFSB, 2010.	
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
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.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	Opcionalno konzultacije na engleskom jeziku

## TEHNIČKA MEHANIKA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94053, 131954	
Nositelj predmeta		doc. dr.sc. Martina Lovrenić-Jugović	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	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.	
	2	Steći sposobnost rješavanja problema iz područja statike, dinamike i nauke o čvrstoći.	
	3	Razvijanje jednostavnog i logičnog načina mišljenja u studenata pri analizi nekog tehničkog problema.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Matematika 1.	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primijeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci.	
	2	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	3	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Objasniti i definirati osnovne pojmove u mehanici: prostor, vrijeme, masa i dr.	
	2	Analizirati djelovanje sila u konstrukcijama ili strojevima.	
	3	Analizirati gibanje tijela koristeći zakonitosti kinematike.	
	4	Primijeniti zakone dinamike u inženjerskim proračunima.	
	5	Analizirati stanje naprezanja i deformacije	
	6	Razlikovati vrste i načine opterećenja.	
	7	Odrediti dopuštena naprezanja.	
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Zadatak i podjela mehanike, Newtonovi zakoni (1).		
	2	Statika krutog tijela: Definicije osnovnih pojmova, Aksiomi statike, Opća pravila, Konkurentni sustav sila, Komplanarni sustav sila (2). Statika krutog tijela: Definicije osnovnih pojmova, Aksiomi statike, Opća pravila, Konkurentni sustav sila, Komplanarni sustav sila (2).		
	3	Uvjeti ravnoteže, Vrste i reakcije veza, Izolacija mehaničkog sustava (2).		
	4	Nosači: Grede, Rešetkasti nosači (4).		
	5	Trenje: Trenje klizanja, Trenje kotrljanja (1).		
	6	Geometrijske karakteristike ravnih presjeka: Težište, Momenti tromosti, Momenti otpora (2).		
	7	Kinematika: Osnove gibanja čestice i krutog tijela (2).		
	8	Dinamika: Osnove dinamike čestice i krutog tijela (2). Dinamika: Osnove dinamike čestice i krutog tijela (2).		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	9	1. kolokvij – (1-8 cjeline)	Student nije obavezan pristupiti kolokviju (pismeni ispit)
		10	Čvrstoća materijala: Zadaci i metode (1).	
		11	Naprezanja, Mohrova kružnica naprezanja (2).	
		12	Deformacije, Međusobna ovisnost naprezanja i deformacije, Ciklička naprezanja, Zamor materijala, Dinamička izdržljivost, Smithov dijagram (2).	
		13	Naprezanja u štapovima i gredama: Rastezanje i sabijanje, Smicanje ili odrez (2).	
		14	Savojna naprezanja u ravnim gredama (2).	
		15	Torzijska naprezanja u štapovima kružnog presjeka i cijevima (1).	
		16	Složena naprezanja i ekvivalentno naprezanje: Savijanje i osno opterećenje, Savijanje i uvijanje, Osno opterećenje i torzija (2).	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	17	Teorije čvrstoće: Teorija najvećeg normalnog naprezanja, Teorija najveće duljinske deformacije, Teorija najvećega posmičnoga naprezanja, Teorija najveće distorzijske energije (2).	
	18	2. kolokvij – (9-17 cjeline)	Student nije obavezan pristupiti kolokviju (pismeni ispit)
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, auditorne vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70% . Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Eksperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	20 %	
Pismeni ispit	50 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	30 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	50 %
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
Ostalo		

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti i 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	O. Muftić: Mehanika i statika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.	
	2	S. Jecić: Mehanika II Kinematika i dinamika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.	
	3	I. Alfirević: Nauka o čvrstoći I, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	F. Matejiček, D. Semenski, Z. Vnućec: Uvod u statiku sa zbirkom zadataka, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2005.	
	2	Razne knjige i zbirke zadataka iz područja statike, kinematike, dinamike i nauke o čvrstoći.	



## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
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.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	Opcionalno konzultacije na engleskom jeziku

## TEHNIČKA TERMODINAMIKA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94065, 131952	
Nositelj predmeta		prof. dr. sc. Ladislav Lazić	
Suradnici		prof. dr. sc. Damir Hršak	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		-	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Usvojiti znanja iz osnovnih zakonitosti termodinamike koja su nužno potrebna za nastavak studija kao i u inženjerskoj praksi.	
	2	Steći sposobnost rješavanja problema iz područja termodinamike.	
	3	Razvijanje jednostavnog i logičnog načina mišljenja u studenata pri analizi nekog tehničkog problema.	
	4		
	5		
Preuvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Odslušan predmet Matematika 1.	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	2	Primjeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.	
	3	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati i objasniti termodinamičke veličine ovisne o stanju i veličine ovisne o procesu.	
	2	Primjeniti zakonitosti termodinamike na kvantitativnu analizu procesa.	
	3	Odrediti energijsku učinkovitost toplotehničkog procesa.	
	4	Objasniti kružni proces.	
	5	Kvantitativno analizirati promjenu faze tvari.	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Karakteristične veličine stanja (tlak, temperatura) i veličina procesa (toplina, rad) (2).	
	2	Sveukupna energija sustava: kinetička energija, potencijalna energija, unutrašnja energija, entalpija (2).	
	3	Zakon o održanju energije, Matematička formulacija prvog glavnog stavka termodinamike, Ekspanzijski i kompresijski rad u cilindru, p,v – dijagram (2).	
	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).	
	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).	
	6	Promjene stanja idealnih plinova: Izohora, Izobara, Izoterma, Izentropa (Ravnotežna adijabata), Opće politrope (4).	
	7	Kružni procesi: Carnotov proces, Jouleov proces, Dieselov proces, Ottov proces, Sabatheov proces, Stirlingov proces, Ericssonov proces (2).	
	8	1. kolokvij	Student nije obavezan kolokvirati (pismeni ispit)
	9	Drugi glavni stavak termodinamike: Povratni i nepovratni procesi, Termički stupanj djelovanja, Carnotov princip, Matematička formulacija drugog glavnog stavka termodinamike (4).	
	10	Entropija, Promjena entropije idealnih plinova, realnih plinova i nekompresibilnih tvari, Prikaz politropskih promjena stanja u T,s-dijagramu (2)	
	11	Maksimalan rad, Tehnički rad, Tehnička radna sposobnost (Eksergija) (4)	
	12	Para: Isparavanje, Veličine stanja pare, Dijagrami stanja za sustav para /voda (p,v –; T,s –; h,s – dijagram) (4).	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	13	2. kolokvij	Student nije obavezan kolokvirati (pismeni ispit)
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, auditorne vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje na nastavi > 70%. Preduvjeti za polaganje predmeta: položen predmet Matematika 1.	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	40 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	50 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	F. Bošnjaković, Nauka o toplini I, Tehnička knjiga, Zagreb, 1978.	
	2	A. Galović, Termodinamika I, Zagreb, 2008.	
	3	I. Turk, Nauka o toplini I, Sveučilište u Zagrebu, 1975.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	B. Halasz, Zbirka zadataka iz nauke o toplini I, Sveučilište u Zagrebu, 1978.	
	2	J. P. Holoman, Thermodynamics, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1980.	

#### 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

		Unos	Komentar
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.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	Konzultacije na engleskom jeziku



## TEHNIKE KEMIJSKE ANALIZE

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131956	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Anita Štrkalj	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		25	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata sa osnovama kemijske analize.	
	2	Uvođenje studenata u širok spektar suvremenih analitičkih metoda.	
	3	Stjecanje vještina za dobivanje kvalitetnih analitičkih podataka.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati metalne i nemetalne materijale prije njihove uporabe.	
	2	Provesti uzorkovanje na zagađenim područjima.	
	3	Planirati karakterizaciju metalnog i nemetalnog otpada.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Objasniti osnovne pojmove u kemijskoj analizi sastava materijala.	
	2	Pripremiti uzorak za analizu.	
	3	Usporediti metode analize.	
	4	Odabrati odgovarajuću analitičku metodu za analizu materijala.	
	5	Interpretirati dobivene rezultate.	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Kemijska analiza. Podjela analitičkih metoda. Analitički sustav. (2)		
	2	Pogreške analitičkog sustava. (2)		
	3	Uzorak. Uzorkovanje čvrstog uzorka. (2)		
	4	Uzorkovanje tekućina. Uzorkovanje plinova. (2)		
	5	Priprema analitičkog uzorka. Otapanje. (2)		
	6	Taloženje. (2)		
	7	Separacija i izolacija analita. (2)		
	8	Gravimetrija. Titrimetrija. (2)		
	9	Pregled fizikalno- kemijskih metoda analize. (2)		
	10	Optičke metode. (2)		
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	11	Elektrokemijske metode. (2)	
		12	Termometrijske metode. (2)	
		13	Radioaktivne metode. Ostale metode. (2)	
		14	Instrumenti na Metalurškom fakultetu. (2)	
		15	Posjet ustanovi s opremljenim analitičkim laboratorijem. (2)	
		16	Kolokvij: od kemijske analize do separacije i izolacije analita	
		17	Kolokvij: od separacije i izolacije analita do radioaktivnih i ostalih metoda	
		18	Vježbe: Preliminarne vježbe. (6) Dokazivanje kationa. (2) Dokazivanje aniona. (2) Dokazivanje legura. (2) Kvantitativna kemijska analiza: Gravimetrija. (6) Neutralizacijske titracije. (4) Taložne titracije. (4) Kompleksometrijske titracije. (4)	
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)	Predavanja, laboratorijske vježbe.			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima min. 70 %, laboratorijske vježbe obavljene 100 %, položeni svi kolokviji, predani svi referati. Preduvjeti za polaganje predmeta: -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	30 %	
Ekperimentalni rad	20 %	
Esej		
Kolokvij	20 %	
Pismeni ispit	10 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit	10 %	
Projekt		
Praktični rad	10 %	
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	20 %
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	20 %
	Pismeni ispit	30 %
	Usmeni ispit	30 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Osnove analitičke kemije, Šk. knjiga, Zagreb, 1999.	
	2	M. Kaštelan-Macan, Kemijska analiza u sustavu kvalitete, Školska knjiga, Zagreb, 2003.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Z. Šoljić, Računanje u analitičkoj kemiji, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Zagreb, Zagreb, 1998.	
	2		
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Interna studentska anketa. Analiza prisustvovanja nastavi, analiza rezultata kolokvija, pismenih i usmenih ispita.	
Vanjski	Analiza na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## TEHNOLOGIJE OBLIKOVANJA DEFORMIRANJEM

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94084, 158960	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Stoja Rešković	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente sa osnovnim postupcima preoblikovanja materijala deformiranjem.	
	2	Upoznati studente sa glavnim primjenjenim tehnologijama oblikovanja materijala deformiranjem, sa njihovim prednostima i nedostacima.	
	3	Stečene spoznaje će omogućiti uvid u razvitak i razumjevanje novih primjenjenih postupaka oblikovanja kovinskih materijala deformiranjem.	
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Planirati, sprovoditi i upravljati izradom, preradom, obradom i primjenom metalnih i nemetalnih poluproizvoda i proizvoda.	
	2	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	3	Usporediti i vrednovati postupke valjanja profila, limova, traka i cijevi.	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati i vrednovati pojedine postupke oblikovanja deformiranjem.	
	2	Vrednovati i uspoređivati pojedine faze procesa i njihov utjecaj na kvalitetu proizvoda.	
	3	Usporediti i vrednovati procese valjanja profila, limova, traka i cijevi.	
	4	Izraditi projekt ili samostalni zadatak za unapređenje i optimiranje tehnološkog procesa i rješenje problema u procesu.	



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Uvod. Pregled postupaka oblikovanja kovinskih materijala deformiranjem. 2	
	2	Kovine i slitine koje se oblikuju plastičnom deformacijom. Željezo i Fe - slitine. Nikalj i Ni - slitine. Aluminij i Al - slitine. Bakar i Cu - slitine. Ostali metali i legure. 4	
	3	Određivanje plastičnosti kovina i slitina. Vježbe auditorne i laboratorijske vježbe. 4	
	4	Priprema metala za obradu deformiranjem. Greške kod ljevanja i deformiranja. Pronalaženje i odstranjivanje grešaka. Zagrijavanje i greške kod zagrijavanja. 4	
	5	1. kolokvij. Cjeline 1-4	
	6	Kovanje i prešanje. Slobodno kovanje i prešanje. Kovanje i prešanje u kalupima. 4	
	7	Vježbe auditorne. Proračun slobodnog kovanja. 6	
	8	Vježbe auditorne. Proračun kovanja u kalupima. 6	
	9	Prešanje istiskivanjem. Prešanje tečenjem. Vučenje. 2	
	10	Duboko izvlačenje. Savijanje. 2	
	11	Vježbe auditorne. Proračun izrade posude dubokim vučenjem. 4	
	12	2. kolokvij. Cjeline 6-11	
	13	Valjanje. Elementi zone deformacije. Valjačke pruge. Valjački stanovi i armatura. 4	
	14	Osnovne značajke valjanja limova i traka. Valjanje profila. Valjanje cijevi 4	
	15	Vježbe auditorne. Proračun valjanja plosnatih profila. 6	
	16	Suvremeni postupci oblikovanja deformiranjem. Visokoenergetske metode oblikovanja. Fleksibilni proizvodni sustavi i CIM (Computer integrated Manufacturing) u plastičnoj preradbi. 3	
	17	Tehničko ekonomski pokazatelji procesa oblikovanja deformiranjem. 1	
	18	Vježba: obilazak industrijskih valjaonica. 8	
	19	3. kolokvij. Cjeline 13-17	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

	Unos	Komentar
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, vježbe, seminar i radionice, terenska nastava	obilazak industrijskih postrojenja
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjet za potpis i pristup cjelovitu ispitu: prisustvovati min 70% predavanja, te napraviti i kolokvirati sve vježbe i predati sve referate. Uvjet za pristup kolokviju: napraviti laboratorijsku vježbu iz te cjeline, kolokvirati i predati referat. Preduvjeti za polaganje ispita: -	

## 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave		
Eksperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	50 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat	10 %	
Seminarski rad		
Usmeni ispit	30 %	
Projekt	10 %	
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

		Unos	Komentar
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća		
	Vježbe	10 %	
	Laboratorijske vježbe		
	Projekti	10 %	
	Prisustvovanje nastavi		
	Pismeni ispit	50 %	
	Usmeni ispit	30 %	
	Ukupno	100 %	
	Ostalo		

### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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

## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	S. Rešković: Zbornik predavanja za akademsku 2010-11, Sisak 2011.	
	2	I. Mamuzić, V. M. Drujan: Teorija, materijali, tehnologija čeličnih cijevi, Hrvatsko metalurško društvo, Zagreb 1996.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	M. Čaušević: Obrada metala deformiranjem, Veselin Masleša, Sarajevo 1983.	
	2	M. Math: Uvod u tehnologiju oblikovanja deformiranjem, Sveučilište u Zagrebu, FSB, Zagreb, 1999.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Numerička analiza kolokvija i ispita	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## TEORIJA METALURŠKIH PROCESA 1

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Teorija metalurških procesa 1	Komentar
Šifra predmeta		131955	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Vladimir Grozdanić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		4	
Godina studija		2	
ECTS		7	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznavanje studenata s osnovnim fundamentalnim zakonima teorije metalurgije i metalurških procesa.	
	2	Upoznavanje studenata s mogućnostima usvajanja teorijskih postavki, kao osnova tehnoloških procesa u metalurgiji.	
	3	Usvajanje najznačajnijih spoznaja i osnova teorije metalurških procesa - zakoni metalurške termodinamike.	
	4	Upoznavanje teorije metalurških procesa kao osnove tehnoloških procesa u metalurgiji - glavni postulati.	
	5	Spoznaja o teorijskim izračunima tijekom najosnovnijih procesa dobivanja metala.	
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primjeniti računalo za obradu i analizu podataka.	
	2	Primjeniti termodinamičke zakonitosti na proizvodne procese.	
	3	Izraditi materijalnu i toplinsku bilancu pojedinih metalurških procesa.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Izraditi bilancu metalurških procesa (utrošak energije, produkti).	
	2	Objasniti nastajanje, svojstva i ulogu troske.	
	3	Izračunati aktivitete komponenti u sustavu.	
	4	Usporediti ponašanje plinova u rastaljenom metalu.	
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Predavanja: Osnove termodinamike. Principi teorije metalurških procesa. Vježbe+Seminar: Termodinamika višekomponentnih sustava.	Svaka cjelina 5 sati.
	2	Predavanja: I Zakon termodinamike. Entalpija. Održanje energije. Vježbe+Seminar: Parcijalne molarne veličine.	
	3	Predavanja: II Zakon termodinamike. Entropija. Smjer reakcija. Vježbe+Seminar: Ekscesne veličine.	
	4	Predavanja: Afinitet reakcija. Stabilnost. Slobodna (Gibbsova) energija. Vježbe+Seminar: Određivanje koncentracija: maseni postoci, broj molova, molarni i ionski razlomci.	
	5	Predavanja: Taljenje. Redukcija. Vrste redukcija. Bell i Boudoard – ravnoteže. Vježbe+Seminar: Aktivitet za stanje čiste tvari (Raoult-ov zakon) , beskonačno razrijeđenje (Henry-jev zakon) i stanje zasićenja.	
	6	Predavanja: Nernstov zakon. Gibbs-ovo pravilo. Invarijantne točke. Vježbe+Seminar: Određivanje aktiviteta iz podataka za dijagram stanja (jednostavni eutektički sistem i idealna topljivost u krutoj i tekućoj fazi).	
	7	Predavanja: Kemijske ravnoteže u metalu i troski. Granica talina troska-metal. Vježbe+Seminar: Određivanje aktiviteta iz podataka za raspodjelu komponenata između dvije faze.	
	8	Predavanja: Redukcija. Direktna i indirektna redukcija. Reducensi. Vježbe+Seminar: Određivanje aktiviteta iz parcijalnih molarnih veličina.	
	9	Predavanja: Sustavi. Sustavi Me - O. C - O. Me - C - O. Si - O. Me - Mn - O. Me - Mn - Si - O. Me - P. Me - S. Vježbe+Seminar: Određivanje aktiviteta iz podataka o elektromotornoj sili.	
	10	Predavanja: Plinovi u metalu. Napon para. Molarni razlomak. Aktiviteti. Vježbe+Seminar: Određivanje aktiviteta jedne komponente ako je poznat aktivitet druge (grafički i analitički).	
	11	Predavanja: Raoult-ov i Henry-ev zakon. Vježbe+Seminar: II Fickov zakon (nestacionarna difuzija za polubeskonačni medij).	

	12	Predavanja: Slobodna entalpija elemenata rastaljenih (reduciranih) u metalu. Vježbe+Seminar: Klasični izvod rješenja pomoću funkcije pogrešaka (error function) prikazane pomoću analitičkih funkcija i tabličnih vrijednosti.	
	13	Predavanja: Troska. Molekularna teorija troski. Oksidi i podjela. Vježbe+Seminar: Izvod rješenja pomoću Laplaceovih i Fourierovih transformacija.	
	14	Predavanja: Troska. Ionska teorija troski. Vrste iona. Definicija ionske koncentracije. Vježbe+Seminar: Izračunavanje dijagrama za sustav Fe-FeO-Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .CO-CO <sub>2</sub> i Boudouarova ravnoteža.	
	15	Predavanja: Sumpor u metalima. Raspodjela sumpora. Difuzija. Odsumporavanje metala. Vježbe:+Seminar: 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.	
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe, seminar i radionice	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje na predavanjima, seminarima i vježbama min. 70 % Preduvjeti za polaganje predmeta: -	



### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij		
Pismeni ispit	40 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	10 %	
Usmeni ispit	40 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	10 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	
Ostalo		

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Izraditi 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	A.Rosina, Teorija metalurških procesov, Ljubljana, 1994.	
	2	Ž.Živković, V.Savović, Principi metalurške termodinamike, Bor, 1997.	
	3	Ž.Živković, V.Savović, Teorija pirometalurških procesa, Bor, 1994.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	B.Dobovišek, Metalurške žlindre, Ljubljana, 1983.	
	2	D.M.Laptev, Zadači i upražnenija po termodinamike rastvorov, Moskva, 1965.	
	3		
	4		
	5		

#### 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ispitivanje završenih studenata.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## UVOD U EKOLOGIJU

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94033, 131938	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Ivan Brnardić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	-	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		55	
Razina primjene e-učenja		2	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studenata s osnovnim ekološkim pojmovima i zakonitostima koje vladaju u prirodi.	
	2	Načini gospodarenja prirodnim resursima, uz primjenu mjera za odgovarajuću zaštitu okoliša.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati današnje stanje i trendove razvoja suvremene industrijske ekologije.	
	2	Predlagati i donositi planove i programe kako bi se ispoštovali propisi o okolišu.	
	3	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Objasniti osnovne pojmove u ekologiji.	
	2	Procijeniti ekološke utjecaje na zdravlje ljudi.	
	3	Povezati izvore onečišćenja s posljedicama u biogeokemijskim ciklusima.	
	4	Predložiti postavljanje i ostvarivanje ciljeva održivog razvoja na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj razini.	
	5	Ilustrirati izradu studije utjecaja na okoliš za izabrano tehnološko rješenje.	
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	PREDAVANJA: Uvod. Ekologija kao znanstvena disciplina. Podjela ekologije. (4 sata)	
	2	Izabrani pojmovi iz ekologije. Ekološki čimbenici. (4 sata)	
	3	Općenito o biosferi. Atmosfera. Troposfera. Stratosfera. Mezosfera. Termosfera. Egzosfera. (4 sata)	
	4	Hidrosfera. Litosfera. (4 sata)	
	5	Ekosustavi. Vodeni i kopneni ekosustavi. Šume. (4 sata)	
Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	6	Biogeokemijski ciklusi. Kruženje vode, ugljika, kisika, dušika, fosfora i sumpora. (4 sata)	
	7	Onečišćenje zraka, vode i tala-izvori i posljedice. (4 sata) 8. Ekološki utjecaj metala, polimetala i nemetala. (2 sata)	
	8	Seminar: Ekotoksikologija. Zdravstvena ekologija. (2 sata) Industrijska ekologija. (2 sata) Održivi razvoj. (2 sata) Direktiva IPPC. BAT. BREF. (2 sata) Ekološka dozvola. (2 sata) Postupci pri izradi studije utjecaja na okoliš. (2 sata) Usmena prezentacija seminarskih radova. (3 sati)	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Seminari i radionice, mješovito e-učenje, terenska nastava, mentorski rad	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisustvovanje nastavi (predavanja) minimalno 70 % te predan i izložen seminarski rad. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	15 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	30 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	25 %	
Usmeni ispit	30 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	40 %
	Pismeni ispit	30 %
	Usmeni ispit	30 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Objasniti osnovne pojmove u ekologiji.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
2	Procijeniti ekološke utjecaje na zdravlje ljudi.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
3	Povezati izvore onečišćenja s posljedicama u biogeokemijskim ciklusima.	1. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
4	Predložiti postavljanje i ostvarivanje ciljeva održivog razvoja na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj razini.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit
5	Ilustrirati izradu studije utjecaja na okoliš za izabrano tehnološko rješenje.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	O.P. Springer, D. Springer, Otrovani modrozeleni planet, Merdijani, Samobor, 2008	
	2	V. Glavač, Uvod u globalnu ekologiju, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2001.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	T.E. Graedel. B.R. Allenby, Industrial Ecology, Pearson Education, Inc., New Jersey, 2003.	
	2	M. Matas, Geografski pristup okolišu, Visoka učiteljska škola, Petrinja, 2001.	
	3	F. Valić, Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.	
	4	D. Đikić i dr., Ekološki leksikon (urednik O.P. Springer), Barbat, Zagreb, 2001.	
	5		



## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Anonimna studentska anketa na kraju semestra.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	
	Engleski	

## UVOD U METALURGIJU

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		131937	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Mirko Gojić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		1	
Godina studija		1	
ECTS		4	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	0	
	Seminar	0	
	e-učenje	1	
	Ukupno (sati u semestru)	30	
Očekivani broj studenata		30	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Objasniti elemente metalurgije i opisati područja	
	2	Upoznati studente s povijesnim značenjem metalurgije i njenim utjecajem na razvoj čovječanstva.	
	3	Upoznati studente o podjeli metalurgije, njenim područjima djelovanja i značenju.	
	4	Usvajanje znanja o osnovnim metalnim (i nemetalnim) materijalima, njihovim značenjem, karakteristikama i uporabi.	
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Analizirati današnje stanje i trendove razvoja metalurgije kao struke.	
	2	Analizirati značenje i utjecaj metalurgije na cjelokupno gospodarstvo, a posebno nacionalno.	
	3	Prepoznati najvažnije čimbenike koji utječu na industrijsku proizvodnju i poslovanje organizacija.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Objasniti područja primjene metalurgije, osnovne sadržaje koje metalurgija može pružiti.	
	2	Objasniti karakteristike metala kao značajnog materijala u upotrebi za sadašnjost i budućnost.	
	3	Procijeniti osnovne mineralne sirovine za proizvodnju najznačajnijih crnih i obojenih metala, te osnovne izvore energije.	
	4	Definirati osnovne agregate i energente za taljenje pri proizvodnji željeza i čelika; osnovne postupke prerade metala i metalnih materijala, te njihovu uporabu.	
	5		
	6		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Gospodarske grane (područja) gospodarstva. Proizvodno gospodarstvo. (2 sata).	
	2	Metalurgija. Pojam i sadržaj – područje struke. Metali. (2 sata).	
	3	Osobine metala. Osnovni glavni metali. Područja – podjela metalurgije. (2 sata).	
	4	Povijest metalurgije. Značajni događaji. Bakreno i brončano doba. (2 sata)	
	5	Željezno doba (željezo i čelik). Pojam željezo i vrste. Čelik i vrste. (2 sata).	
	6	Neželjezni metali. Osnove. Obojeni laki i teški metali. (2 sata).	
	7	Sirovine (minerali - rude) za proizvodnju metala. (2 sata).	
	8	Talitelji. Pojam i vrste. Uloga. Izvori energije. Energenti za taljenje. (2 sata).	
	9	Priprema mineralnih sirovina. Osnovni postupci. (2 sata).	
	10	Metalni materijali. Karakteristike. (2 sata)	
	11	Taljenje metala i slitina. (2 sata).	
	12	Osnovni agregati. (2 sata).	
	13	Proizvodi. Metali. Slitine. Troska. Plin – karakteristike. (2 sata).	
	14	Osnovni postupci prerade metala i metalnih materijala. (2 sata)	
	15	Uporaba metala i metalnih materijala. Područja uporabe. (2 sata).	
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati na min. 70 % predavanja. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	20 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	80 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad		
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	20 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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	Procijeniti osnovne mineralne sirovine za proizvodnju najznačajnijih crnih i obojenih metala, te osnovne izvore energije.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit
4	Definirati osnovne agregate i energente za taljenje pri proizvodnji željeza i čelika; osnovne postupke prerade metala i metalnih materijala, te njihovu uporabu.	2. kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	B. Božić, Metalurgija gvožđa, BIGZ, Beogradski univerzitet, Beograd, 1973.	
	2	M. Vrkljan, V. Babić, J. Takšić, Mineralogija, Školska knjiga, Zagreb, 1998.	
	3	M. Gojić: Metalurgija čelika, Metalurški fakultet, Sisak, 2005.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	S. Pašalić: Metalurgija čelika, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2002.	
	2		
	3		
	4		
	5		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Ispitivanje završenih studenata.	
Vanjski	Anketa na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## UVOD U NUKLEARNU FIZIKU

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94074, 159052	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Robert Pezer	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		10	
Razina primjene e-učenja		3	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	



## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati studente s temeljnim zakonima nuklearne fizike i njihovom praktičnom primjenom u problemima vezanim uz nuklearne izvore energije sa stanovišta ekologije i industrije.	
	2	Upoznati strukturu atomske jezgre, načine pobuđivanja i raspada, nuklearno međudjelovanje, zračenje i materiju, opisati osnovne koncepte u teoriji reaktora te provesti jednostavnije izračune.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		Preddiplomska razina – Fizika 1 i 2, Matematika 1 i 2, Opća i Anorganska kemija, Tehnička termodinamika.	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Objasniti fizičko-kemijske osnove za pojave u prirodi s prirodnoznanstvenog stajališta.	
	2	Usvojiti vještine i znanja kvantitativne analize prirodnih pojava.	
	3	Pripremiti obraditi i interpretirati podatke potrebne za pouzdano prepoznavanje povezanosti zdravstvenih i ekoloških rizika.	
	4	Procijeniti izbor energije s tehnološkog ekonomskog i ekološkog stajališta.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definiranje i opis osnovnih veličina u nuklearnoj fizici.	
	2	Opisati pojmove: atom, jezgra, izotop, tri sile koje određuju stabilnost atomske jezgre, defekt mase, energiju vezanja	
	3	Analizirati i kvantitativno opisati jednostavne nuklearne procese, posebno one važne za primjenu.	
	4	Za zadani broj atoma, odrediti poluživot ili konstantu raspada, odrediti aktivnost.	
	5	Kvalitativno objasniti mikroskopsku pozadinu nuklearne fizike.	
	6	Objasniti pretvorbu energije iz fisijske u električnu kod osnovnih vrsta reaktora i kontrolu procesa.	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	7	Objasniti pojave radioaktivnosti te međudjelovanja zračenja i materije, posebno tema sigurnost i zračenje te sigurnost i reaktorska tehnologija.	
	8	Usporedno analizirati različite energetske izvore i primijeniti stečeno znanje i poznavanje osnova termodinamike.	
	9		
	10		
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Atomska struktura materije: subatomske čestice, Bohrov model atoma, mjerne jedinice i skale, nuklidi, izotopi, atomski i nuklearni promjeri, nuklearna sila (2 sata)	
	2	Karta nuklida: stabilni i nestabilni nuklidi, omjer protona i neutrona, prirodna raspodjela udjela izotopa, obogaćeni i osiromašeni uran (2)	
	3	Energija vezanja: defekt mase, energijski spektar atoma i jezgre (2)	
	4	Radioaktivni raspadi: stabilnost atomske jezgre, prirodna radioaktivnost, alfa i beta raspad, uхват elektrona, emisija gama zračenja, unutrašnje pretvorbe, lančani raspadi, određivanje vrste raspada (4)	
	5	Radioaktivnost: brzina raspada, mjerenje radioaktivnosti, ovisnost radioaktivnosti o vremenu, vrijeme poluživota, prikaz raspada, radioaktivna ravnoteža, prijelazne pojave (2)	
	6	Međudjelovanje s neutronima: raspršenje (elastično i neelastično), reakcije apsorpcije - uхват, izbijanje i fisija (2)	
	7	Nuklearna fisija: model kapljice, kritična energija, materijali i fisija, energija vezanja po nukleonu (2)	I kolokvij: cjeline 1-7
	8	Energetski učinci pri fisiji: izračun energije, ocjena energije raspada, raspodjela energije fisije (2)	
	9	Međudjelovanje zračenja i materije: alfa, beta, pozitronsko, neutronska i gama zračenje (2)	
	10	Teorijske osnove rada nuklearnog reaktora (2)	
	11	Neutroni i njihove značajke: izvori neutrona, tok i udarni presjeci, brzina reakcije, usporavanje neutrona, spektar toka neutrona (2)	

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	12	Nuklearni parametri: ciklus života neutrona, reaktivnost, ksenon, samarij i ostali fizijski produkti, kontrolne šipke (2)	
	13	Rad reaktora: podkritično umnožavanje, kinetika, osnove rada (2)	
	14	Fuzija i buduće smjernice (4)	II kolokvij: cjeline 8-14
	15	Vježbe prema programu, problemski zadaci (15 sati)	
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskладiti s cjelinom 3)		Predavanja, auditorne vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: prisutnost na predavanjima iznad 70 %, a obvezni su pohađati vježbe i napisati seminar. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	30 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje	10 %	
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit	20 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	30 %
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	30 %
	Usmeni ispit	20 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definiranje i opis osnovnih veličina u nuklearnoj fizici.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Opisati pojmove: atom, jezgra, izotop, tri sile koje određuju stabilnost atomske jezgre, defekt mase, energiju vezanja.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
3	Analizirati i kvantitativno opisati jednostavne nuklearne procese, posebno one važne za primjenu.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
4	Za zadani broj atoma, odrediti poluživot ili konstantu raspada, odrediti aktivnost.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
5	Kvalitativno objasniti mikroskopsku pozadinu nuklearne fizike.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
6	Objasniti pretvorbu energije iz fisijske u električnu kod osnovnih vrsta reaktora i kontrolu procesa.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
7	Objasniti pojave radioaktivnosti te međudjelovanja zračenja i materije, posebno tema sigurnost i zračenje te sigurnost i reaktorska tehnologija.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
8	Usporedno analizirati različite energetske izvore i primijeniti stečeno znanje i poznavanje osnova termodinamike.	2. kolokvij, pismeni i usmeni ispit

## 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	V. KNAPP, P. Kulišić, Novi izvori energije : nuklearna energija fisije i fuzije i sunčana energija, Školska knjiga, Zagreb, 1993.	
	2	V. Paar: Nuklearna fizika. Tehnička enciklopedija 9 (1985) 448-464.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Raymond L. Murray, Nuclear Energy, Sixth Edition: An Introduction to the Concepts, Systems, and Applications of Nuclear Processes, Butterworth-Heinemann; 6 edition (November 28, 2008).	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

		Unos	Komentar
Unutarnji		Studentska anketa putem LMS sustava ulazna i izlazna. Forum za raspravu kolegija (u okviru LMS sustava).	
Vanjski		Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

		Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava		Hrvatski	
		Kod studenata će se poticati i nagrađivati poticanje i sudjelovanje u raspravama o problemima u fizici. Posebno će se vrednovati ukoliko netko pokaže neke posebne sposobnosti (poput vještine rješavanja zadataka i sl.)	

## UVOD U PODUZETNIŠTVO

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94069, 158972	
Nositelj predmeta		izv.prof.dr.sc. Stjepan Kožuh, prof.dr.sc. Mirko Gojić	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		3	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	-	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Steći poznavanje osnovnih pojmova u poduzetništvu	
	2	Osposobiti se za jednostavniju analizu poslovanja	
	3	Upoznati elemente poslovanja i na primjerima razviti sposobnost rješavanja tipičnih problema unutar kompanije	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Prepoznati najvažnije čimbenike koji utječu na industrijsku proizvodnju i poslovanje organizacija.	
	2	Primijeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci	
	3	Analizirati značenje i utjecaj metalurgije na cjelokupno gospodarstvo, a posebno nacionalno.	
	4		
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati osnovne elemente za osnivanje i organizaciju poduzeća	Elementi: analiza tržišta, ideja, lokacija, financiranje, poslovni plan
	2	Analizirati rezultate poslovanja poduzeća	Elementi provedbe analize: prihodi i rashodi, cijena koštanja, račun dobiti/gubitka, financijski tok, rentabilnost poduzeća



## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	3	Opisati osnovne elemente poduzetništva u odabranim uspješnim i razvijenim zemljama	
	4	Objasniti osnovne probleme pravnih oblika poduzetništva	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Prednosti i nedostaci pravnih oblika poduzetništva (2)	
	2	Rezultati poslovanja poduzeća: prihodi i rashodi, cijena koštanja, račun dobiti/gubitaka, bilanca, financijski tok, rentabilnost poduzeća, reproduktivna sposobnost poduzeća (8)	
	3	Poduzetnički pothvat: vrste poduzetničkog pothvata (kupnja postojećeg posla, pokretanje novog posla), financiranje (kalkulacija i planiranje, obrtna sredstva, izvori financiranja i financijsko okruženje poduzeća (8)	
	4	Program ulaganja (poslovni plan): pojam poslovnog plana, sadržaj poslovnog plana, metodologija izrade poslovnog plana (6)	
	5	Izrada poslovnog plana (ogledni primjeri) (3)	
	6	Upravljanje poduzećem (3)	
	7	Izbor teme i izrada seminarskog rada u pismenom obliku uz mentorski sustav (10 sati). Priprema prezentacije i prezentacija seminarskog rada (5 sati).	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, seminar	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati iznad 70% održanih predavanja, a obvezni su izraditi seminarski rad u pisanom obliku i usmeno ga prezentirati. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	60 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	30 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	10 %
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	40 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati osnovne elemente za osnivanje i organizaciju poduzeća.	1. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
2	Analizirati 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 probleme pravnih oblika poduzetništva.	2. kolokvij, seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	I. Vajić, Management i poduzetništvo, Centar za poduzetništvo Zagreb, 1994.	
	2	F. Ruža, V. Veselica, Ekonomika poduzeća, Varaždin, 2002.	
	3		
Dopunska literatura (1 do 5)	1	P. Skavica, V. Novak, Poslovna organizacija, Informator, Zagreb, 1999.	
	2	V. Žanić, Vodič za poduzetnike, Ministarstvo gospodarstva RH, Zagreb, 1999.	
	3	V. Brkanić i sur., Računovodstvo poduzetnika, Zagreb, 2008.	
	4		
	5		

#### 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

		Unos	Komentar
Unutarnji		Ulazna i izlazna studentska anketa.	
Vanjski		Analiza na razini Fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## VATROSTALNI I UGLJIČNI MATERIJALI

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94085, 158964	
Nositelj predmeta		prof.dr.sc. Ankica Rađenović	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		5	
Godina studija		3	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	60	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		10 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Upoznati vrste, svojstva i značenje vatrostalnih i ugljičnih materijala u metalurgiji.	
	2	Predvidjeti ponašanje vatrostalnih materijala u uvjetima primjene.	
	3	Razumjeti stanje i trendove razvoja ugljičnih materijala i proširenje primjene tradicionalnih ugljičnih materijala.	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Planirati, sprovoditi i upravljati izradom, preradom, obradom i primjenom metalnih i nemetalnih poluproizvoda i proizvoda.	
	2	Analizirati stanje, identificirati probleme te formulirati i preporučiti optimalno konkretno rješenje primjenom stečenih znanja.	
	3	Usporediti i odabrati pojedini tehnološki postupak.	
	4	Prepoznati uvjete primjene vatrostalnih i ugljičnih materijala u metalurgiji i srodnim područjima.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Predložiti ključne elemente za proizvodnju vatrostalnih i ugljičnih materijala počevši od sirovina.	
	2	Razlikovati bitne elemente za ocjenu karakterističnih svojstava vatrostalnih i ugljičnih materijala.	
	3	Odabrati metode karakterizacije vatrostalnih i ugljičnih materijala.	
	4	Preporučiti odgovarajući vatrostalni materijal, s obzirom na kvalitetu i cijenu, za primjenu u konkretnim uvjetima.	
	5	Usporediti svojstva tradicionalnih i suvremenih ugljičnih materijala.	
	6		
	7		
	8		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar	
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)	1	Definicija i podjela vatrostalnih materijala (v.m.); sirovine za proizvodnju (2)	1. kolokvij	
	2	Faze procesa proizvodnje v.m. (2)	-II-	
	3	Kiseli v.m. (4)	-II-	
	4	Bazični v.m. (4)	-II-	
	5	Neutralni v.m.(2)	-II-	
	6	Specijalni i neoblikovani v.m. (2)	-II-	
	7	Teorija karbonizacije, kalcinacije i grafitizacije (2)	2. kolokvij	
	8	Mineralni ugljen, aktivni ugljen, čađa (2)	-II-	
	9	Koks, metalurški, naftni i smolni (2) Grafiti (2)	-II-	
	Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	10	Ugljična vlakna (2)	-II-
		11	C-C kompoziti (2)	-II-
		12	Primjena ugljičnih materijala izvan područja metalurgije (2)	-II-
		13		Vježbe
		14	Gustoća, poroznost, prividna i prava (2)	
		15	Strukturne karakteristike vatrostalnih i ugljičnih materijala (2) Vatrostalnost (1)	
		16	Toplinska svojstva v.m. (2)	
		17	Korozija v.m. (2)	
		18	Određivanje kinolin netopljive tvari u katranskoj smoli, karbonizacija smole (2)	
		19	Kalcinacija i grafitizacija koksa (2)	
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)	Predavanja, vježbe i seminar.			
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)	Uvjet za potpis: vježbe iz Vatrostalnih i ugljičnih materijala. preduvjeti za polaganje predmeta. -			

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	10 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	70 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	20 %	
Usmeni ispit		
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	20 %
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	10 %
	Pismeni ispit	30 %
	Usmeni ispit	40 %
	Ukupno	100 %
Ostalo		



#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja 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	Odabrati metode karakterizacije vatrostalnih i ugljičnih materijala.	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni ispit
4	Preporučiti 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

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	A.Rađenović, Vatrostalni materijali, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2010.	
	2	M. Legin-Kolar, A. Rađenović, Ugljični materijali, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak, 2002.	
	3	A.Rađenović, Vježbe iz Proizvodnje ugljičnih materijala, Metalurški fakultet, Sisak, 2005.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	A.Kelly, Composite Materials, Pergamon Press, Cambridge, 1994.	
	2	P.J. F. Harris, Carbon Nanotubes and Related Structures, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.	
	3	C.A.Schacht (Ed.), Refractories Handbook, Marcel Dekker, New York, 2004.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Analiza kolokvija i ispita na razini predmeta.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	

## ZDRAVLJE I OKOLIŠ

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94043, 159042	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Tahir Sofilić	
Suradnici			
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Izborni	
Semestar		6	
Godina studija		3	
ECTS		5	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	1	
	Seminar	-	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	45	
Očekivani broj studenata		15	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Zdravlje i okoliš – čimbenici rizika - proučavanje i bolje razumijevanje povezanosti ekoloških i zdravstvenih rizika.	
	2	Pravodobno, pouzdano i točno prepoznavanje, vrednovanje i razumijevanje i smanjenje/ izbjegavanje te nadzor i upravljanje rizicima za zdravlje i okoliš.	
	3	Postupci, metode, alati, tehnike, ciljevi i principi identifikacije i prevencije ekoloških i zdravstvenih rizika - Humani i ekološki biomonitoring	
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Primjeniti društvena, etička, poslovna načela i norme u tehničkoj struci.	
	2	Pripremiti obraditi i interpretirati podatke potrebne za pouzdano prepoznavanje povezanosti zdravstvenih i ekoloških rizika.	
	3	Upravlјati sigurnosnim aspektima zaštite zdravlja i okoliša na razini tvornice i/ili općine/grada/županije.	
	4		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Definirati i objasniti izvore i razinu zagađenja te povezanost ekoloških i zdravstvenih rizika	
	2	Prepoznati i procijeniti ekološke i zdravstvene rizike	
	3	Primjeniti i razviti nova znanja, tehnologije i postupke radi boljeg nadzora i smanjenja ekoloških i zdravstvenih rizika (ekološki i biološki biomonitoring)	
	4	Povisiti razinu obaviještenosti, osviještenosti, odgovornosti i spremnosti pojedinca i društva da aktivno pridonose smanjenju ekoloških i zdravstvenih rizika	
	5	Odgovoriti na izazove zdravstvene i ekološke sigurnosti na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj skali	
	6	Oblikovati, planirati, provoditi i nadzirati projekte i poslove zaštite okoliša i zdravlja	
	7		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponuđeno)  Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje	1	Pregled zakonskih propisa iz područja. (5 sati)	
	2	Pregled ograničenja i glavnih smjerova te ciljeva razvoja i istraživanja u području zaštite zdravlja i okoliša. (5)	
	3	Proučavanje primjera iz prakse (objasniti zahtjeve). (5)	
	4	Pregled kriterija. (5)	
	5	Prioriteti kao i metodološki pristup nužan za uspješnu provedbu poslova zaštite zdravlja i okoliša. (10)	
	6	Samostalni studentski radovi na primjerima iz prakse. Upoznati se s ciljevima proučavanja povezanosti ekoloških i zdravstvenih rizika. (9)	
	7	Studenti će sudjelovati u pripremi i izradi case study projekata. (6)	
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: studenti moraju prisustvovati više od 70 % održanih predavanja i odraditi sve planirane vježbe. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	8 %	
Ekperimentalni rad		
Esej		
Kolokvij	36 %	
Pismeni ispit		
Istraživanje	8 %	
Referat		
Seminarski rad	36 %	
Usmeni ispit	12 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Definirati i objasniti izvore i razinu zagađenja te povezanost ekoloških i zdravstvenih rizika.	1. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Prepoznati i procijeniti ekološke i zdravstvene rizike.	1. kolokvij, 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, pismeni i usmeni ispit
4	Povisiti razinu obaviještenosti, osviještenosti, odgovornosti i spremnosti.	2. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit
5	Odgovoriti na izazove zdravstvene i ekološke sigurnosti na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj skali.	3. kolokvij, pismeni i usmeni ispit
6	Oblikovati, planirati, provoditi i nadzirati projekte i poslove zaštite okoliša i zdravlja.	3. kolokvij, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	Ivan Cifrić (2000.): Održivi razvoj i strategija zaštite okoliša, Socijalna ekologija	
	2	Amstrong, S.J.: Environmental Ethics, Botzler, R. Eds, New York, McGraw Hill Inc., 1993.	
	3	G. Boyle, Energy Systems and Sustainability, Oxford University Press, Oxford, 2003	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	Environmental Management; Contribution to Solution, Zagreb, Koprivanac, Natalija (ed.), Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb (Pub), 2005.	
	2	Glavač V.: Uvod u globalnu ekologiju. II izd. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Pučko otvoreno učilište, 2001.	
	3		

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Studentska anketa ulazna i izlazna. Numeričke analize kolokvija i ispita prema bodovanju zadatak po zadatak na razini kolegija.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	



## ZNANOST O MATERIJALIMA

### 1. OPĆE INFORMACIJE

		Unos	Komentar
Šifra predmeta		94071, 131961	
Nositelj predmeta		doc.dr.sc. Ljerka Slokar	
Suradnici		-	
Studijski program (preddiplomski, diplomski)		Preddiplomski	
Status predmeta (obvezni, izborni)		Obvezni	
Semestar		3	
Godina studija		2	
ECTS		6	
Broj semestara		1	
Izvođenje nastave (broj sati tjedno)	Predavanja	2	
	Vježbe	2	
	Seminar	1	
	e-učenje	-	
	Ukupno (sati u semestru)	75	
Očekivani broj studenata		20	
Razina primjene e-učenja		1	
Postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)		5 %	

## 2. OPIS PREDMETA

		Unos	Komentar
Ciljevi predmeta (3 do 5)	1	Predočiti studentima različite vrste materijala i postupke njihovog dobivanja.	
	2	Objasniti povezanost strukture i osnovnih svojstava različitih materijala, te istaknuti njihov utjecaj na okoliš.	
	3		
	4		
	5		
Preduvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije		-	
Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi (do 6)	1	Pripremiti i analizirati uzorke s ekološkog stajališta odgovarajućim metodama.	
	2	Planirati karakterizaciju metalnog i nemetalnog otpada.	
	3	Odabrati odgovarajuće vrste i objasniti svojstva metalnih materijala za specifično područje primjene.	
	4	Analizirati odnos između mikrostrukture i svojstava materijala.	
	5		
	6		
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	1	Stjecanje osnovnih znanja o vrstama materijala i njihovoj strukturi.	
	2	Shvaćanje složenog odnosa između strukture i svojstava materijala.	
	3	Prepoznavanje važnosti uloge različitih materijala u suvremenom svijetu.	
	4	Učenje odgovornom ponašanju s obzirom na štetan utjecaj pojedinih materijala na okoliš.	
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave (do 20 cjelina ponudeno)</p> <p>Obavezno unijeti i kolokvije (2 ili 3, jasno naznačiti na koje cjeline se odnosi) za kontinuirano praćenje</p>	1	Atomska-, molekularna- i mikrostruktura materijala. (4)	
	2	Osnovna podjela materijala i njihova svojstva. (4)	
	3	Metalni materijali: klasični (čelik, aluminij...) i suvremeni (intermetalni, vlaknasti, magnetni, metali stakla...). (4)	
	4	Nemetalni materijali: anorganski (keramike, beton, stakla...) i organski (drvo, plastike...). (4)	
	5	Podjela materijala prema dobivanju i upotrebi: sinter-, kompozitni-, nano-, bio-materijali. (4)	
	6	Materijali s pamćenjem oblika i spužvasti materijali. (2)	
	7	Trajnost i degradacija materijala. (2)	
	8	Materijali koji imaju značajan negativan utjecaj na okoliš (hazardni materijali). (4)	
	9	Teorijske osnove najvažnijih metoda, koje se koriste za ispitivanje strukture materijala (metalografska analiza, XRD- analiza, toplinska analiza) i njihovih svojstava (mehanička ispitivanja). (10)	Seminar
	10	Prezentacija seminarskih radova vezanih uz odabrane teme, kao što su npr. materijali štetnog utjecaja na okoliš, mjere zaštite, te postupci njihovog zbrinjavanja. (5)	Seminar
	11	Priprema uzoraka različitih metalnih i nemetalnih materijala za mikrostrukturna ispitivanja. (6)	Laboratorijske i auditorne vježbe
	12	Metalografska analiza pomoću optičke i pretražne elektronske mikroskopije. (4)	Laboratorijske i auditorne vježbe
	13	Analiza strukture pomoću difrakcije rentgenskih zraka. (4)	Laboratorijske i auditorne vježbe
	14	Toplinska analiza materijala. (3)	Laboratorijske i auditorne vježbe
	15	Ispitivanje kemijskih i mehaničkih svojstava materijala. (6)	Laboratorijske i auditorne vježbe

## 2. OPIS PREDMETA (NASTAVAK)

		Unos	Komentar
	16	Rješavanje praktičnih zadataka (7)	Laboratorijske i auditorne vježbe
	17		
	18		
	19		
	20		
Vrste izvođenja nastave (uskladiti s cjelinom 3)		Predavanja, vježbe, seminar i radionice	
Obveze studenata (uvjeti za potpis, opisati uvjete za polaganje predmeta putem kontinuiranog praćenja, preduvjeti za polaganje predmeta)		Uvjeti za potpis: redovito pohađanje nastave (prisutnost najmanje 70%) i uspješno završene vježbe i seminar. Ocjene tri kolokvija, vježbi i seminara, te završni pismeni i usmeni ispit dominantno određuju konačnu ocjenu. Preduvjeti za polaganje predmeta: -	

### 3. PRAĆENJE RADA STUDENATA I OCJENJIVANJE (KONTINUIRANO I PUTEM ZAVRŠNOG ISPITA)

	Unos	Komentar
Pohađanje nastave	8 %	
Ekperimentalni rad	8 %	
Esej		
Kolokvij	8 %	
Pismeni ispit	33 %	
Istraživanje		
Referat		
Seminarski rad	8 %	
Usmeni ispit	33 %	
Projekt		
Praktični rad		
Ostalo 1 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 2 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 3 (opisati u stupcu komentar)		
Ostalo 4 (opisati u stupcu komentar)		
Ukupno	100 %	
Ocjenjivanje putem završnog ispita	Zadaća	
	Vježbe	
	Laboratorijske vježbe	
	Projekti	
	Prisustvovanje nastavi	
	Pismeni ispit	
	Usmeni ispit	
	Ukupno	
	Ostalo	

#### 4. PRAĆENJE OSTVARENJA ISHODA UČENJA

Redni broj	Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10)	Metode praćenja ostvarenja ishoda učenja
1	Stjecanje osnovnih znanja o vrstama materijala i njihovoj strukturi.	1. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
2	Shvaćanje složenog odnosa između strukture i svojstava materijala.	1. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
3	Prepoznavanje važnosti uloge različitih materijala u suvremenom svijetu.	2. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, pismeni i usmeni ispit
4	Učenje odgovornom ponašanju s obzirom na štetan utjecaj pojedinih materijala na okoliš.	3. kolokvij, seminarski rad, auditorne vježbe, pismeni i usmeni ispit

#### 5. LITERATURA

		Unos	Komentar
Obvezna literatura (1 do 3)	1	T.Filetin, Materijali i tehnološki razvoj, HDMT, Zagreb, 2002.	
	2	T. Matković, Lj. Slokar, P. Matković, Osnove znanosti o metalima - Zbirka riješenih zadataka, Sisak, 2010.	Web fakulteta
	3	T. Filetin i surad., Svojstva i karakteristike materijala, Sveučilišna tiskara, Zagreb, 1993.	
Dopunska literatura (1 do 5)	1	W.D. Callister, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, New York, 1994.	
	2	H.J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde, Springer Verlag, Berlin, 2005.	
	3	M.Ashby, H.Shercliff, D. Cebon, Materials- Engineering, Science, Processing and Design, Elsevier, Amsterdam, 2007.	

## 6. NAČINI PRAĆENJA KVALITETE KOJI OSIGURAVAJU STJECANJE IZLAZNIH KOMPETENCIJA

	Unos	Komentar
Unutarnji	Studentska anketa. Analiza kolokvija i ispita prema bodovanju na razini kolegija.	
Vanjski	Anketa na razini fakulteta i Sveučilišta. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete institucije. Analize predviđene sustavom osiguranja kvalitete i ovlaštenog ureda Sveučilišta.	

## 7. OSTALE NAPOMENE

	Unos	Komentar
Jezici na kojima se održava nastava	Hrvatski	