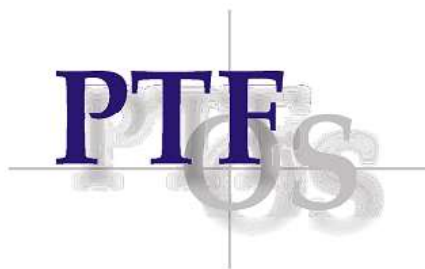


**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**

**IZVEDBENI PLAN NASTAVE
ZA AKADEMSKU GODINU 2026./2027.**



SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ:

PROCESNO INŽENJERSTVO

Osijek, srpanj 2026.

I. nastavna godina, ak. god. 2026./2027.

SEM	ŠIFRA	KOLEGIJ	P	S	V	ECTS	NASTAVNIK	SURADNIK
I.	43763	Inženjerska matematika	3	1	2	7	D. Čosić, univ. mag. math.	
I.	43769	Jedinične operacije u procesnom inženjerstvu	4	2	2	9	prof. dr. sc. M. Planinić prof. dr. sc. A. Bucić-Kojić	dr. sc. G. Šelo
I.	43765	Bilanca tvari i energije	1		3	3	prof. dr. sc. M. Tišma	dr. sc. G. Šelo AM. Klarić, mag. ing. L. Hanić, mag. ing.
I.	43766	Modeliranje operacija i procesa	2		2	5	prof. dr. sc. D. Magdić	
I.	43767	Termotehnika	2	1		4	prof. dr. sc. S. Budžaki	dr. sc. M. Ostojčić
I.	15909	Izborni predmet B-I	2	1	0	4		
UKUPNO:			14	5	9	32		
SVEUKUPNO:			28					

SEM	ŠIFRA	KOLEGIJ	P	S	V	ECTS	NASTAVNIK	SURADNIK
II.	43768	Osnove bioprocenog inženjerstva	3	1	2	7	prof. dr. sc. V. Krstanović prof. dr. sc. N. Velić izv. prof. dr. sc. Kristina Mastanjević	
II.	43764	Inženjerska kemija	3	1	2	7	prof. dr. sc. L. Jakobek Barron doc. dr. sc. I. Tomac	doc. dr. sc. P. Matić
II.	120483	Kemijski i biokemijski reaktori	3	1		5	prof. dr. sc. M. Tišma	dr. sc. G. Šelo AM. Klarić, mag. ing. L. Hanić, mag. ing.
II.	79483	Automatizacija procesa	2	1	1	4	izv. prof. dr. sc. F. Čačić Kenjerić	
II.	43762	Upravljanje poduzećima	2			3	prof. dr. sc. B. Miličević prof. dr. sc. J. Babić izv. prof. dr. sc. A. Jozinović izv. prof. dr. sc. A. Lončarić doc. dr. sc. M. Panjičko	
II.	177794	Engleski jezik	2			2	mr. sc. L. Budić	
UKUPNO:			15	4	5	28		
SVEUKUPNO:			24					

II. nastavna godina, ak. god. 2026./2027.

SEM	ŠIFRA	KOLEGIJ	P	S	V	ECTS	NASTAVNIK	SURADNIK
III.	62368	Projektiranje uređaja u procesnoj industriji	3	2	1	7	prof. dr. sc. D. Velić izv. prof. dr. sc. K. Aladić	
III.	43772	Ambalažni materijali i ambalaža	2	1		4	prof. dr. sc. L. Jakobek Barron	
III.	21378	Izborni kolegij A-I	3		2	min		
III.		Izborni kolegij A-II	3		2	12		
III.	21379	Izborni kolegij B-II	2		2	min 8		
III.		Izborni kolegij B-III	(2)		(2)			
UKUPNO:			15	3	9	31		
SVEUKUPNO:			27					

SEM	ŠIFRA	KOLEGIJ	P	S	V	ECTS	NASTAVNIK	SURADNIK
IV.	62370	Optimizacija i projektiranje industrijskih procesa	2	1	1	5	prof. dr. sc. D. Velić izv. prof. dr. sc. K. Aladić	
IV.	149887	Konstrukcijski materijali, korozija i zaštita	2	2		4	prof. dr. sc. M. Planinić prof. dr. sc. A. Bucić-Kojić	dr. sc. G. Šelo
IV.	177800	Diplomski rad		10	10	20		
UKUPNO:			4	13	11	29		
SVEUKUPNO:			28					

Jedan od izbornih predmeta iz skupine B student može izabrati i s drugih studijskih programa matičnog ili drugih visokih učilišta

Izborni kolegiji A (Modul A: Ekološko inženjerstvo) - 21378

SEM	ŠIFRA	KOLEGIJ	P	S	V	ECTS	NASTAVNIK	SURADNIK
III.	62341	Bioprocеси u zaštiti okoliša	3		2	6	prof. dr. sc. N. Velić	
III.	62343	Procesno ekološko inženjerstvo	3		2	6	prof. dr. sc. M. Planinić prof. dr. sc. S. Budžaki	dr. sc. G. Šelo
III.	62347	Procesi obradbe otpadnih voda	3		2	6	prof. dr. sc. N. Velić	doc. dr. sc. M. Panjičko

Izborni kolegiji B (Modul A: Ekološko inženjerstvo) - 21379

SEM	ŠIFRA	KOLEGIJ	P	S	V	ECTS	NASTAVNIK	SURADNIK
III.	62357	Industrijska ekologija	2		2	4	prof. dr. sc. M. Tišma	dr. sc. G. Šelo AM. Klarić, mag. ing. L. Hanić, mag. ing.
III.	62349	Upravljanje kakvoćom vode i procesi obradbe vode	2		2	4	prof. dr. sc. M. Habuda-Stanić	doc. dr. sc. M. Stjepanović
III.	62351	Energija i okoliš	2		2	4	prof. dr. sc. S. Budžaki	dr. sc. M. Ostojčić doc. dr. sc. M. Stjepanović
III.	62359	Zelena kemija	1		1	2	prof. dr. sc. D. Gašo-Sokač doc. dr. sc. V. Bušić	

Izborni kolegiji B-I (Modul A: Ekološko inženjerstvo) - 15909

SEM	ŠIFRA	KOLEGIJ	P	S	V	ECTS	NASTAVNIK	SURADNIK
I.	43751	Uvod u znanstveno istraživački rad	2	1		4	prof. dr. sc. Đ. Ačkar	

**Opis predmeta i ishodi učenja predmeta
sveučilišnog diplomskog studija
*Procesno inženjerstvo***

Naziv kolegija	Inženjerska matematika		
Šifra	43763	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	I		
Nastavnik	Dunja Čosić, univ. mag. math.		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Pogreške. Vrste pogreški. Apsolutna i relativna pogreška. Signifikantne znamenke. Inverzni problem u teoriji pogrešaka. Interpolacija: Lagrangeov i Newtonov oblik interpolacionog polinoma. Ocjena pogreške. Linearni interpolacijski spline. Kubični interpolacijski spline. Rješavanje nelinearne jednačbe: Metoda bisekcije. Metoda jednostavnih iteracija. Newtonova metoda i modifikacije. Problemi najmanjih kvadrata: Definiranje problema i primjeri. Linearni problem najmanjih kvadrata. Nelinearni problemi najmanjih kvadrata. Gauss-Newtonova metoda. Aproksimacija funkcija. Najbolja L_2 aproksimacija. Ortogonalni polinomi. Čebiševljevi polinomi. Najbolja L_∞ aproksimacija. Numerička integracija: Trapezno pravilo. Newton-Cotesova formula. Simpsonovo pravilo. Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednačbi: Eulerova metoda. Metoda Runge - Kutta. Deskriptivna statistika: Grafičko predočavanje podataka. Srednje vrijednosti, median, mode, standardna devijacija, histogram i poligon frekvencija.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Studente će se upoznati s glavnim idejama i metodama numeričke matematike i deskriptivne statistike. Pri tome, izbjegavat će se dokazivanje teorema, osim u slučaju konstruktivnih dokaza koji sami po sebi upućuju na izgradnju ideja ili metoda.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3	1	2
(ukupno)	45	15	30
Način polaganja ispita	Ispit se polaže nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi, a sastoji se od pismenog i usmenog dijela. Tijekom semestra organizirat će se pismene zadaće koje mogu zamijeniti pismeni dio ispita. Studenti mogu izraditi seminarski rad. Uspješno urađen seminarski rad utječe na konačnu ocjenu iz kolegija.		
Bodovi	7	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	[1] R.Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Osijek, 2000. [2] G.R. Iversen, <i>Statistics, The Conceptual Approach</i>, Springer, Berlin, 1997.		
Preporučena literatura	[1] D.Kincaid, W.Cheney, Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing Company, New York, 1996. [2] J.Stoer, R.Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, 2nd Ed.,Springer Verlag, New York, 1993. [3] B.P. Demidovič, I.A. Maron, Computational Mathematics, Mir Publisher, Moscow, 1987.		

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati pojmove začina i aromatskog bilja.
2.	Opisati primarne i sekundarne funkcije.
3.	Usporediti različite oblike začina i njihovu proizvodnju.
4.	Opisati utjecaj začina i aromatskog bilja na organizam čovjeka.
5.	Opisati karakteristike i utjecaj na zdravlje čovjeka odabranih začina.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje nastave	0,5	1-5	Prisustvovanje nastavi	Evidencija	6	10
Seminarski rad	1,5	5	Izrada seminarskog rada	Javna prezentacija i obrana seminarskog rada	24	40
Završni ispit	3	1-5	Ponavljjanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	30	50
UKUPNO	5				60	100

Naziv kolegija	Jedinične operacije u procesnom inženjerstvu		
Šifra	43769	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	I semestar		
Nastavnik	prof. dr. sc. Mirela Planinić prof. dr. sc. Ana Bucić-Kojić		
Suradnik	dr. sc. Gordana Šelo		
Sadržaj kolegija	Mehaničko fizikalne operacije: Karakterizacija grubodisperznih sustava. Osnove mehaničkih makroprocesa. Operacije razdvajanja u strujnom polju slobodno dispergiranih čestica (Sedimentacija u polju gravitacijske i centrifugalne sile). Operacije razdvajanja u poroznoj sredini (Filtracija i Centrifugalna filtracija). Sortiranje. Operacije električnog i magnetnog razdvajanja. Operacije kontaktiranja (Fluidizacija, Miješanje i mijesenje). Usitnjavanje. Rasprskivanje. Operacije uvećanja veličine čestica: Mehanizmi vezivanja čestica. Aglomeracija, briketiranje i tabletiranje. Operacije uz prijenos topline i tvari: Isparivanje. Ekstrakcija (izluživanje) i otapanje. Kristalizacija. Sušenje. Vlaženje. Svojstva vlažnog zraka, dijagrami vlažnosti, potreba zraka i topline pri sušenju, rekuperacija topline pri sušenju. Apsorpcija. Destilacija. Adsorpcija. Flotacija. Membranski procesi. Seminar: upoznavanje s najčešće upotrebljivanim uređajima u industriji Vježbe: auditorne – rješavanje računskih primjera; industrijske; laboratorijske: Granulometrijska analiza, Radijacijsko sušenje i sušenje u fluidizirajućem sloju, Psihrometrijsko određivanje vlažnosti zraka; industrijske vježbe.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovnim i pomoćnim tehnološkim operacijama i uređajima, koji su sastavni dio svakog industrijskog procesa, kako mehaničko-fizikalnim, tako i sa separacijskim, te operacijama koji se osnivaju na fenomenima prijenosa topline i tvari.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	4	2	2
(ukupno)	60	30	30
Način polaganja ispita	Pismeno te po potrebi usmeno. Provjera znanja provodi se tijekom semestra, a svaki pismeni ispit obuhvaća po dvije nastavne cjeline.		
Bodovi	9	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. S. Tomas: <i>Mehaničko fizikalne operacije</i>. Interna skripta, Osijek, 1999. 2. S. Tomas: <i>Operacije uz prijenos topline - Uparivanje</i>. Interna skripta, Osijek, 1999. 3. S. Tomas: <i>Ekstrakcija (izluživanje) i otapanje, kristalizacija i destilacija</i>. Interna skripta, Osijek, 1997. 4. S. Tomas: <i>Sušenje. Apsorpcija plinova</i>. Interna skripta, Osijek, 1999. 5. S. Tomas: <i>Konvekcijско sušenje, suvremena dostignuća kod proračuna</i>. Prehrambeno tehnološki fakultet Osijek, 2001.		
Preporučena literatura	1. J. M. Coulson, et al.: <i>Chemical Engineering I-V</i>. Pergamon Press, Oxford, 1999 2. R. H. Perry, D. W. Green: <i>Perry's Chemical Engineer's Handbook</i>. 7th Ed, McGraw-Hill, New York, 1997. 3. A. S. Mujumdar: <i>Handbook of Industrial Drying</i>. 2nd ed., Vol. 1 and 2., Marcel Dekker, Inc., New York, 1995. 4. J. Welte-Chanes, J.F. Velez-Ruiz, G.V. Barbosa-Canovas: <i>Transport Phenomena in Food Processing</i>, CRC Press LLC, Boca Raton, London, New York, Washington D.C., 2003. 5. A. Ibarz, G.V. Barbosa-Canovas: <i>Unit Operations in Food Engineering</i>, CRC Press LLC, Boca Raton, London, New York, Washington D.C., 2003.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Objasniti svrhu i principe mehaničko-fizikalnih jediničnih operacija, koje uključuju usitnjavanje, padanja čestica u viskoznom mediju, razdvajanje čestica (krutina, kapljevina, plinova), miješanje/mjesenje, aglomeraciju i fluidizaciju.
2.	Skicirati i opisati uređaje za primjenu mehaničko-fizikalnih jediničnih operacija te razumjeti i objasniti principe rada istih uređaja.
3.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje problema/zadataka vezanih za mehaničko-fizikalne operacije u procesnoj industriji.
4.	Objasniti i razlikovati mehanizme prijenosa topline i tvari te principe operacija koncentriranja, dehidriranja i izdvajanja pojedinih komponenti iz smjesa.
5.	Skicirati i opisati uređaje te objasniti princip rada uređaja u kojim se provode jedinične operacije uz istovremeni prijenos topline i tvari u procesnoj industriji.
6.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje problema/zadataka vezanih za jedinične operacije pri kojim se istodobno odvijaju prijenos topline i tvari.
7.	Prepoznati mogućnost primjene pojedinih jediničnih operacija u procesnoj industriji.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanje, seminar	0,5	1-7	Pohađanje predavanja i seminara te aktivno sudjelovanje	Evidencija prisutnosti	0	5
Vježbe	2	1-7	Pohađanje vježbi i aktivno rješavanje zadataka	Evidencija prisutnosti i aktivnosti te provjera riješenih zadataka	0	5
Pismene provjera znanja određenih nastavnih cjelina (računski zadaci)	2,5	3, 6	Usvajanje gradiva, priprema i prisustvovanje pismenim provjerama	2 parcijalna ispita ili pismeni ispit	30	40
Pismene provjera znanja cjelokupnog gradiva (računski zadaci)*	2,5*	3, 6	Usvajanje gradiva, priprema i prisustvovanje pismenim provjerama*	Pismeni ispit*	30*	40*
Završni ispit	4	1-7	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeno odgovaranje	Usmeni ispit	30	50
UKUPNO	9				60	100

*Student je obavezan polagati pismeni ispit ukoliko nije pristupio parcijalnim provjerama znanja ili na njima nije stekao minimalni broj bodova

Naziv kolegija	Bilanca tvari i energije		
Šifra	43765	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	I		
Nastavnik	prof. dr. sc. Marina Tišma		
Suradnik	dr.sc. Gordana Šelo Ana-Marija Klarić, mag. ing. Laura Hanić, mag. ing.		
Sadržaj kolegija	Temeljni zakoni, pojmovi i tehnike u kemijsko inženjerskim računanjima. Procesi i procesne varijable. Bilanca tvari (opći oblik, diferencijalna bilanca, integralna bilanca). Bilanca tvari stacionarnih procesa. Bilanca tvari nestacionarnih procesa. Računanja na temelju bilanci tvari stacionarnih procesa (sustavi linearnih jednačbi). Bilance tvari procesa s jednom procesnom jedinicom bez i s kemijskom reakcijom. Bilance tvari procesa s više procesnih jedinica bez i s kemijskom reakcijom. Bilance tvari procesa s povratnim tijekom, obilaznim tijekom i djelomičnim ispuštom bez i s kemijskom reakcijom. Energija i kemijsko inženjerstvo. Temeljni pojmovi u bilancama energije. Opći oblik bilance energije. Bilanca energije zatvorenih sustava. Bilanca energije otvorenih sustava (stacionarni procesi). Računanja u kemijskom inženjerstvu na temelju bilanci energije. Bilance energije jednokomponentnih procesa. Bilance energije višekomponentnih procesa. Bilance energije procesa bez kemijske reakcije. Bilance energije procesa s kemijskom reakcijom. Istovremene bilance tvari i energije. Računanje na temelju bilanci tvari i energije uz uporabu numeričkih metoda i računala.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Upoznati studente s primjenom načela održanja mase i energije na kemijske procese, te ih uvesti u kemijsko inženjersku analizu i računanje stacionarnih i nestacionarnih procesa.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	1		3
(ukupno)	15		45
Način polaganja ispita	Pismeni ispit. Pismena provjera najmanje dva puta tijekom semestra.		
Bodovi	3	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. Nastavni materijal dostupan na web-stranici Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek		
Preporučena literatura	1. Himmelblau: <i>Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering</i> . Prentice Hall, New Jersey, 1982. 2. Felder, Rousseau: <i>Elementary Principles of Chemical Processes</i> . J. Wiley, New York, 1986. 3. Luyben, Wenzel: <i>Chemical Process Analysis: Mass and Energy Balances</i> . Prentice Hall, New Jwrsey, 1988.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
8.	Objasniti svrhu i principe mehaničko-fizikalnih jediničnih operacija, koje uključuju usitnjavanje, padanja čestica u viskoznom mediju, razdvajanje čestica (krutina, kapljevinna, plinova), miješanje/mjesenje, aglomeraciju i fluidizaciju.
9.	Skicirati i opisati uređaje za primjenu mehaničko-fizikalnih jediničnih operacija te razumjeti i objasniti principe rada istih uređaja.
10.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje problema/zadataka vezanih za mehaničko-fizikalne operacije u procesnoj industriji.
11.	Objasniti i razlikovati mehanizme prijenosa topline i tvari te principe operacija koncentriranja, dehidriranja i izdvajanja pojedinih komponenti iz smjesa.
12.	Skicirati i opisati uređaje te objasniti princip rada uređaja u kojim se provode jedinične operacije uz istovremeni prijenos topline i tvari u procesnoj industriji.
13.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje problema/zadataka vezanih za jedinične operacije pri kojim se istodobno odvijaju prijenos topline i tvari.
14.	Prepoznati mogućnost primjene pojedinih jediničnih operacija u procesnoj industriji.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanje, seminar	0,5	1-7	Pohađanje predavanja i seminara te aktivno sudjelovanje	Evidencija prisutnosti	0	5
Vježbe	2	1-7	Pohađanje vježbi i aktivno rješavanje zadataka	Evidencija prisutnosti i aktivnosti te provjera riješenih zadataka	0	5
Pismene provjera znanja određenih nastavnih cjelina (računski zadaci)	2,5	3, 6	Usvajanje gradiva, priprema i prisustvovanje pismenim provjerama	2 parcijalna ispita ili pismeni ispit	30	40
Pismene provjera znanja cjelokupnog gradiva (računski zadaci)*	2,5*	3, 6	Usvajanje gradiva, priprema i prisustvovanje pismenim provjerama*	Pismeni ispit*	30*	40*
Završni ispit	4	1-7	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeno odgovaranje	Usmeni ispit	30	50
UKUPNO	9				60	100

*Student je obavezan polagati pismeni ispit ukoliko nije pristupio parcijalnim provjerama znanja ili na njima nije stekao minimalni broj bodova

Naziv kolegija	Modeliranje operacija i procesa		
Šifra	43766	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	I		
Nastavnik	prof. dr. sc. Damir Magdić		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Predavanja: Definicija realnog sustava i modela (ulazne, izlazne veličine i prostor stanja). Klasifikacija matematičkih modela. Metodologija razvoja matematičkih i računalnih modela. Analiza matematičkih modela i realnih sustava. Metodologija modeliranja procesa s usredotočenim i raspodjeljenim veličinama stanja. Modeli stacionarnih stanja. Linearno programiranje (osnove simpleks metode). Osnove primjene računalnog vida u tehnološkim procesima. Osnove primjene zvuka u tehnološkim procesima. Primjeri: modeli kemijskih i enzimskih reakcijskih mehanizama, stacionarna stanja pH i procesa uparavanja, primjena modela linearnog programiranja (optimiranje tehnoloških procesa), primjena računalnog vida u tehnološkim procesima, primjena zvuka u tehnološkim procesima. Vježbe: Modeli stacionarnih stanja kemijskih reakcijskih mehanizama. Stacionarni i dinamički model pH u protočnom reaktoru. Model sterilizacije hrane. Model smrzavanja hrane. Optimiranje u procesima proizvodnje hrane. Modeliranje parametara procesa primjenom računalne analize slike. Modeliranje primjenom metode odziva zvučnog impulsa. Simulacija različitim računalnim programima.		
Opća i posebna znanja koja se steču na kolegiju (cilj)	- primjena osobnih računala i računalnih programa u inženjerske svrhe - izrada bilanci mase i energije, primjena matematičkih metoda, izračuni i statistička obrada podataka - optimiranje operacija i procesa primjenom gotovih modela - optimiranje operacija i procesa primjenom različitih računalnih programa		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2		2
(ukupno)	30		30
Način polaganja ispita	Izrada seminarskog rada (ocjena rada i usmenog izlaganja), polaganje ispita na kraju računalnih vježbi, pismeni i usmeni dio ispita		
Bodovi	5	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. D. Magdić: <i>Numeričke metode</i> . PTF, Osijek, 2001. 2. Ž. Kurtanjek: <i>Matematičko modeliranje procesa</i> . PBF, Zagreb, 2000. 3. D. Magdić: <i>Računalna analiza slike</i> , PTF, Osijek, 2001. 4. ... <i>Inženjerski priručnik - ip1</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1996		
Preporučena literatura	1. V. Čerić: <i>Simulacijsko modeliranje</i> . Školska knjiga, Zagreb, 1993. 2. V. Žiljak: <i>Simulacija računalom</i> . Školska knjiga-SNL, Zagreb, 1982. 3. J. Božičević: <i>Temelji automatike 1</i> . Školska knjiga, Zagreb, 1990. 4. J. Božičević: <i>Temelji automatike 2</i> . Školska knjiga, Zagreb, 1990. 5. T. Stuart: <i>Mathematical modelling of food processing operations</i> . Elsevier Applied Science Publishers Ltd, London and New York, 1992.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Usporediti različite računalne programe za simuliranje i optimiranje operacija i procesa.
2.	Upotrijebiti različite računalne programe za modeliranje i simulacije.
3.	Samostalno izraditi i analizirati izvješća rezultata dobivenih prema postavljenim modelima.
4.	Usporediti i razlikovati rezultate simulacija dobivenih pomoću različitih programa.
5.	Primijeniti multidisciplinarna znanja i vještine korištenjem računalnih programa.
6.	Objasniti optimiranje procesa, proizvoda i dobiti u proizvodnji i čuvanju hrane.
7.	Biti upoznati sa znanstvenim istraživanjima u području modeliranja u procesnom inženjerstvu.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja	2	1, 2, 5-7	Aktivno pohađanje nastave i rješavanje zadataka	Evidencija prisutnosti i angažiranosti studenta Provjera znanja - parcijalni ispiti	15	25
Računalne vježbe	2	1-5	Rad na računalu prema dobivenim uputama i zadacima	Oblikovna ocjena rada i izvješća s vježbi	25	40
Samostalno učenje i korištenje računalnih programa	1	1-7	Pretraživanje i proučavanje literature, priprema za ispit	Provjera znanja – pismeni i usmeni dio ispita	20	35
UKUPNO	5				60	100

Naziv kolegija	Termotecnika		
Sifra	43767	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	I		
Nastavnik	prof. dr. sc. Sandra Budžaki		
Suradnik	dr. sc. Marta Ostojčić		
Sadržaj kolegija	Sagorijevanje. Toplinski efekti procesa sagorijevanja. Toplinska moć goriva. Sastav i količina produkata sagorijevanja. Vrste ložišta. Kotlovska postrojenja. Proizvodnja tehničke i tehnološke pare. Sistemi rashladne vode s kružnim tokom. Rashladni tornjevi. Postupci dimenzioniranja. Hlađenje u tehnološkom procesu. Materijalna i toplinska bilanca. Vrste rashladnih postrojenja. Određivanje rashladne moći postrojenja. Proračun snage i dimenzioniranje kompresora. Proračun, dimenzioniranje i vrste isparivača. Toplinska bilanca rashladne komore. Toplinska bilanca mrazne komore. Toplinska bilanca uređaja za smrzavanje. Toplinske pumpe. Klimatizacija i klimatizatori. Tijekom seminara obrađuju se primjeri proračunavanja i dimenzioniranja konkretnih slučajeva iz pređenog gradiva. Određivanje sastava dimnih plinova i određivanje temperaturnog profila u procesima prijenosa topline.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Upoznavanje studenata s radom industrijskih rashladnih postrojenja i hlađenjem u tehnološkim procesima, te s proizvodnjom tehničke i tehnološke pare.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	
(ukupno)	30	15	
Način polaganja ispita	Pismeno i/ili usmeno. Pismena provjera najmanje dva puta tijekom semestra.		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. F. Bošnjaković: <i>Nauka o toplini III dio</i>. Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. 2. E. Beer: <i>Priručnik za dimenzioniranje uređaja kemijske procesne industrije</i>. Kemija u Industriji, Zagreb, 1985. 3. E. Hnatko: <i>Osnove termodinamike i termotehnike</i>. Slavonski Brod, 1995.		
Preporučena literatura	1. I. Dincer: <i>Refrigeration Systems and Applications</i>. John Wiley & Sons, 2003. 2. W.F. Stoeckers: <i>Industrial Refrigeration Handbook</i>. McGraw Hill Professional, 1998.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati i analizirati proces izgaranja.
2.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje zadataka vezanih za proces izgaranja.
3.	Skicirati i razlikovati tipove uređaja koji su vezani za industrijska rashladna postrojenja (kompresor, kondenzator sa i bez pothlađivanja, prigušni ventil i isparivač).
4.	Objasniti princip rada rashladnog tornja, navesti jednadžbe za izračunavanje entalpija ulaznog i izlaznog zraka te postaviti toplinsku bilancu rashladnog tornja.
5.	Razlikovati toplinsku bilancu rashladne komore, toplinsku bilancu mrazne komore i toplinsku bilancu uređaja za smrzavanje.
6.	Definirati apsolutnu i relativnu vlažnost zraka, temperaturu rosišta i razlikovati toplinska svojstva zraka.
7.	Razlikovati proizvodnju tehničke i tehnološke pare.
8.	Navesti i skicirati vrste klimatizatora.
9.	Razlikovati filtere za zrak u klimatizacijskim uređajima.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja i vježbe	0,5	1-9	Prisutnost; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika; Aktivno sudjelovanje uz korištenje računala i ploče	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	5	8
Periodična provjera znanja	1	1-9	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	40	66
Provjera znanja cijelog gradiva*	1	1-9	Priprema za pismenu provjera znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja*	Pismeni ispit*	40*	66*
Završni ispit	2,5	1-9	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	15	26
UKUPNO	4				60	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Osnove bioprocenog inženjerstva		
Šifra	43768	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	II		
Nastavnik	prof. dr. sc. Vinko Krstanović prof. dr. sc. Natalija Velić izv. prof. dr. sc. Kristina Mastanjević		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Biotehnologija i biokemijsko inženjerstvo. Osnove mikrobiologije, stanice, prokarioti, eukarioti, stanične komponente, nutrijenti. Enzimi, kinetika, Michaelis-Menten, imobilizirani enzimi. DNA replikacija, transkripcija, translacija, regulacija metabolizma. Metabolički putovi, aerobni metabolizam glukoze, anaerobni metabolizam. Rast stanice. Stehiometrija i kinetika mikrobnog rasta i nastajanja produkata. Karakteristike bioprocena-stehiometrija, prinos, produktivnost. Šaržni, šaržni s pritokom supstrata i polukontinuirani uzgoj. Kontinuirani uzgoj- kemostat, turbidistat, sustavi s reciklacijom stanica. Miješanje, uloga miješanja. Aeracija i prijenos kisika u bioreaktorima. Kisikove elektrode, OTR. Sterilizacija hranjivih podloga i opreme. Bioreaktori- konfiguracija i industrijska primjena. Izbor, scale-up, scale-down, rad i kontrola bioreaktora. Izdvajanje i pročišćavanje produkata. Upstream i downstream procesi- pregled, integracija u bioprocenu.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Stjecanje inženjerskih znanja za planiranje, pripremu i vođenje osnovnih bioprocena.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3	1	2
(ukupno)	45	15	30
Način polaganja ispita	Izrada seminarskog rada (ocjena rada i usmenog izlaganja), polaganje ispita iz kolegija koji se sastoji od 2 pismena ispita tijekom semestra i završnog usmenog ispita.		
Bodovi	7	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. M.D.Doran, Bioprocess Engineering Principles, AP, NY, 1995. 2. V.Marić et al. Biokemijsko inženjerstvo-skripta, PBF, Zagreb, 1991. 3. J.E.Bailey, D.F.Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals McGraw-Hill (1986).		
Preporučena literatura	1. K.van't Riet, J.Tramper, Basic Bioreactor Design, M.Dekker, New York, (1991) 2. H.W.Blanck, D.S.Clark, Biochemical Engineering, Marcel Dekker, New York, 1996.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati osnovne karakteristike bioprocena.
2.	Objasniti osnovne principe enzimске kinetike
3.	Razlikovati i usporediti različite vrste uzgoja - punidbeni, kontinuirani, polukontinuirani.
4.	Definirati i izračunati pokazatelje uspješnosti bioprocena.
5.	Razlikovati različite izvedbe bioreaktora i načine na koje se provodi kontrola bioprocena..
6.	Razlikovati vrste sterilizacije i primijeniti stečena znanja za odabir tipa sterilizacije, temperature i trajanja sterilizacije u ovisnosti o vrsti hranjive podloge.
7.	Definirati važnost i ulogu miješanja i aeracije u bioprocima.
8.	Razlikovati procese prije bioreaktora (upstream) i nakon bioreaktora (downstream).

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1,5	1-8	Prisutnost; samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; uključivanje na poticaj nastavnika	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	5	10
Pohađanje vježbi	1,5	1-8	Prisustvovanje uz aktivno sudjelovanje	Evidencija i pregled vježbi	5	10
Periodična provjera znanja	2	1-8	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	30	50
Provjera znanja cijelog gradiva*	2*	1-8	Priprema za pismenu provjera znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja*	Pismeni ispit*	30	50
Završni ispit	2	1-8	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	7				55	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Inženjerska kemija		
Šifra	43764	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	II		
Nastavnik	prof. dr. sc. Lidija Jakobek Barron doc. dr. sc. Ivana Tomac		
Suradnik	doc. dr. sc. Petra Matić		
Sadržaj kolegija	Predavanja: Kemijaska termodinamika. Zakoni i jednačbe kemijske termodinamike. Termodinamička svojstva otopina. Fazne ravnoteže jednokomponentnih i dvokomponentnih sustava. Kemijaska termodinamika realnih kemijskih sustava. Primjena kemijske termodinamike u inženjerstvu. Kemijaska inženjerska kinetika. Zakoni i jednačbe kemijske kinetike. Složene kemijske reakcije.. Homogene i heterogene katalitičke reakcije. Mehanizmi kemijskih reakcija. Primjena kemijske kinetike u inženjerstvu. Koloidni sustavi. Optička, molekularno-kinetička i električna svojstva koloidnih sustava. Struktura i stabilnost koloidnih sustava. Koloidni sustavi u industriji. Kemija materijala. Kemija anorganskih materijala. Metali i legure. Kemija silikata. Kemija organskih materijala. Kemija polimernih materijala. Kemija celuloze i papira. Kemija površinsko aktivnih tvari. Novi inženjerski materijali. Supervodiči. Organski vodljivi polimeri. Nanomaterijali. Vježbe: Destilacija azeotropnih smjesa. Viskoznosti tekućina. Ekstrakcija. Adsorpcija iz otopina. Određivanje energetskih promjena pri kemijskim reakcijama. Određivanje kinetičkih parametara kemijskih reakcija. Reološka svojstva koloida. Kemijaska svojstva metala i legura. Kemijaska svojstva papira. Elektrokemijaska svojstva vodljivih polimera.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj kolegija je stjecanje i produbljivanje znanja iz onih područja kemije koja su bitna za razumijevanje i studij ostalih inženjerskih kolegija i odgovarajućih tehnologija. Student stječe znanja neophodna za rješavanje inženjerskim problema u kemijskoj industriji i srodnim industrijama.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3	1	2
(ukupno)	45	15	30
Način polaganja ispita	Ispit se polaže usmeno, a tijekom predavanja predviđene su i dvije pismene provjere znanja		
Bodovi	7	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. R. Gopalan, D. Venkappayya, S. Nagarajan: <i>Engineering Chemistry</i> Vikas Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, 2000. 2. J.M. Smith, H.C. Van Ness, M. Abbott: <i>Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics</i> . McGraw-Hill Science, New York, 2000. 3. S.I. Sandler: <i>Chemical and Engineering Thermodynamics</i> . Wiley, New York, 1998. 4. J. H. Espenson: <i>Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms</i> . McGraw-Hill Science, New York, 2002. J.I. Gersten, F. W. Smith, <i>The Physics and Chemistry of Materials</i> , Wiley, 2001.		
Preporučena literatura	1. J.M. Smith: <i>Chemical Engineering Kinetics</i> . McGraw-Hill Science, New York, 1981. 2. J.W. Nicholson: <i>The Chemistry of Polymers</i> . Royal Society Chemistry, Cambridge, 1997. J. C. Roberts: <i>The Chemistry of Paper</i> . Royal Society Chemistry, Cambridge, 1996.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Opisati i objasniti osnovne zakone i pojmove kemijske termodinamike (rad, toplina, energija, unutrašnja energija, entalpija, slobodna entalpija, entropija).
2.	Analizirati računski probleme iz područja kemijske energetike i termokemije (rad, toplina, unutrašnja energija, entalpija, entropija, slobodna entalpija, slobodna unutrašnja energija).
3.	Opisati i objasniti fazne ravnoteže jednokomponentnih i dvokomponentnih sustava, koligativna svojstva, kemijsku ravnotežu.
4.	Opisati i objasniti kemijsku kinetiku i mehanizme reakcija te koloidne sustave i njihove osobine
5.	Analizirati računski probleme iz područja kemijske ravnoteže (promjene u sastavu komponenata u kemijskoj ravnoteži) te iz područja kemijske kinetike (promjene u sastavu komponenata u ovisnosti s vremenom, konstanta brzine kemijske reakcije, vrijeme poluživota)
6.	Provesti samostalno mjerenja (adsorpcija, ekstrakcija, viskoznost, napetost površine, određivanje kinetičkih parametara reakcija) na sustavima koji se primjenjuju u industriji
7.	Analizirati rezultate mjerenja, formulirati i procijeniti rješenja za pojedine probleme.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja	1,5	1-5	Prisutnost, pisanje radnog zadatka	Evidencija prisutnosti, evidencija i ocjena izvedenih radnih zadataka	2,5	5
Laboratorijske vježbe	1	6-7	Provođenje eksperimenata, obrada rezultata mjerenja, pisanje Izvješća	Evidencija prisutnosti i ocjena Izvješća	5	10
Seminari	0,5	2,5	Rješavanje računskih problema	Evidencija prisutnosti	2,5	5
Periodična provjera znanja	3,5	1-5	Priprema za pismenu provjeru dijela gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	30	50
Provjera znanja cijelog gradiva*	3,5*	1-5*	Priprema za pismenu provjeru cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja*	Pismeni ispit*	30*	50*
Završni ispit	0,5	1-5	Usmeni odgovori	Usmeni ispit	20	30
UKUPNO	7				60	100

*Ova nastavna metoda se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom razdoblju, na nastavnoj aktivnosti: periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Kemijski i biokemijski reaktori		
Šifra	120483	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	II		
Nastavnik	prof. dr. sc. Marina Tišma		
Suradnik	dr. sc. Gordana Šelo Ana-Marija Klarić, mag. ing. Laura Hanić, mag. ing.		
Sadržaj kolegija	Uvod-Temeljne definicije. Tipovi reaktora. Kemijski reaktor, Bioreaktor. Idealni reaktori (kotlasti, kotlasti protočni reaktor, kotlasti protočni s dotokom, kaskada, cijevni), Membranski reaktor. Bilance tvari i energije u reaktorima. Kemijska kinetika, enzimski kinetika, mikrobiološka kinetika. Kinetički modeli. Miješanje i strujanje u reaktorima. Raspodjela vremena zadržavanja. Prijenos tvari plin-kapljevina-k _{la} . Katalizatori-biokatalizatori – stabilnost, aktivnost. Prijenos tvari plin-krutina; kapljevina krutina. Prijenos topline. Potrošnja energije. Izbor reaktora.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Kroz ovaj kolegij studenti će se upoznati s temeljnim principima i potrebnom metodologijom za razvoj i izvedbu kemijskih reaktora i bioreaktora.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3	1	
(ukupno)	45	15	
Način polaganja ispita	Izrada seminarskog rada (ocjena rada i usmenog izlaganja), polaganje ispita iz kolegija koji se sastoji od 2 pismena ispita tijekom semestra i završnog usmenog ispita.		
Bodovi	5	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. Z. Gomzi, Kemijski reaktori Gomzi, HINUS, Zagreb, 1998. 2. O.Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, J.Wiley, New York, 1999. 3. H.W.Blanck, D.S.Clark, "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, New York, 1996. 4. J.E.Bailey, D.F.Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals McGraw-Hill (1986). 5. A.Scragg ed. Biotechnology for Engineers - Biological Systems in Technological Processes, Ellis Horwood Limited, Chichester, (1988).		
Preporučena literatura	1. Đ.Vasić-Rački, Z.Gomzi, Kemijsko reakcijsko inženjerstvo, Kem. Ind., <u>24</u> (1975) 125-128. 2. Đ.Vasić-Rački, E.Pajc, Reaktori s enzimskim katalizatorom, Kem.Ind., <u>28</u> (1979) 313-317. 3. Đ.Vasić-Rački, History of industrial biotransformations-dreams and realities. In: Liese, A., Seelbach, K., Wandrey C. (Eds): Industrial Biotransformations.: Wiley-VCH, Weinheim, 2000, 3-29 4. J.A.Williams, Keys to bioreactor selection, CEP 2002, 34. 5. K.van't Riet, J.Tramper, Basic Bioreactor Design, M.Dekker, New York, (1991)		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Nabrojati, skicirati, pravilno tumačiti kemijske reaktore (kotlasti, protočno kotlasti, cijevni, kaskada reaktora).
2.	Nabrojati, skicirati, pravilno tumačiti biokemijske reaktore (bioreaktor, bioreaktor s dotokom supstrata, kemostat, bioreaktor s recirkulacijom, kaskada bioreaktora).
3.	Napisati i objasniti matematički model procesa za svaki tip reaktora/bioreaktora.
4.	Nabrojati i objasniti metode procjene kinetičkih parametara.
5.	Utvrđiti tip kinetike kemijski katalizirane reakcije, znati procijeniti kinetičke parametre na osnovi eksperimentalnih podataka.
6.	Utvrđiti tip kinetike enzimski katalizirane reakcije, znati procijeniti kinetičke parametre na osnovi eksperimentalnih podataka, te na osnovu tih znanja moći izabrati odgovarajući enzim sa ciljem proizvodnje nekog produkta.
7.	Utvrđiti tip kinetike rasta mikroorganizma, potrošnje supstrata i proizvodnje produkta metabolizma biomase, procijeniti kinetičke parametre procesa te na osnovu tih znanja moći izabrati željeni radni mikroorganizam u biotehnološkim procesima.
8.	Objasniti i razlikovati vrste bioreaktora obzirom na način miješanja.
9.	Razlikovati aerobne od anaerobnih reaktora, objasniti i pravilno tumačiti prijenos kisika u aerobnim

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
	bioreaktorima.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja i seminari	1	1-9	Prisutnost; Aktivno sudjelovanje uz korištenje računala i ploče	Evidencija prisutnosti	5	10
Seminarski zadatak	1	1-9	Samostalni rad na dobivenoj temi uz konzultacije	Javna prezentacija seminarskog rada	5	10
Kontinuirana provjera znanja	2	1-9	Priprema za pismenu provjeru znanja i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	30	50
Pismeni ispit*	2*	1-9	Priprema za pismenu provjeru znanja i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja*	Pismeni ispit*	30*	50*
Završni ispit	1	1-9	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	10	30
UKUPNO	5				50	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Automatizacija procesa		
Šifra	79483	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	II		
Nastavnik	izv. prof. dr. sc. Frane Čačić Kenjeric		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Proizvodni sustav, industrijsko postrojenje i njihove vrste. Zadaća vođenja procesa i stratifikacija zadataka vođenja. Veza čovjek-stroj. Primjena računala za vođenje procesa. Informatizacija i automatizacija proizvodnog sustava. Osnovna struktura sustava za automatsko vođenje procesa. Primjeri iz prakse. Sustav za mjerenje i prikaz procesnih veličina. Sustav automatskog upravljanja. Prednosti digitalne realizacije regulatora. Svojstva PLCova i njihovo programiranje. Povezivanje procesnog računala s procesom. Procesna (operativna) jedinica - središnja jedinica sustava za automatsko vođenje procesa. Strukture procesne jedinice za sasvim jednostavne i složene sustave. Centralne, decentralne, hijerarhijske i distribuirane strukture. Nadzorna jedinica - podsustav za komunikaciju operater-proizvodni sustav. Oprema za realizaciju procesne i nadzorne jedinice. Komunikacijski sustavi za primjenu u industriji. Prijenosne tehnologije/standardi opće namjene na kojima se temelje neki industrijski komunikacijski standardi. Fieldbus komunikacijske tehnologije; ASI, PROFIBUS, CAN, BITBUS. Specijalizirane mreže za PLCove; Melsecnet, SINEC, DataHighway. Programska podrška u sustavima za automatizaciju (SCADA). Korisnički programski alati. PC kao nadzorna jedinica. Povezivanje standardnih office paketa/aplikacija u sustav automatizacije. Projektiranje i održavanje sustava za automatizaciju.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)			
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	1
(ukupno)	30	15	15
Način polaganja ispita	Uspješno obavljene laboratorijske vježbe i završni usmeni ispit.		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	Jović, F.: Kompiutersko vođenje procesa, Zveza organizacij za tehničko kulturo Slovenije, Ljubljana, 1988.		
Preporučena literatura	Perić, N.: Automatizacija postrojenja i procesa - predavanja, Zavodska skripta, FER, Zagreb, 2000. Crispin, A. J.: Programmable Logic Controllers and their Engineering Applications, McGraw-Hill Publishing Company, 1997. Smiljanić, G.: Računala i procesi, Školska knjiga, Zagreb, 1991.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati i interpretirati pojmove proizvodnog sustava, industrijskog postrojenja i njihove vrste.
2.	Definirati i diskutirati primjenu računala u vođenju procesa.
3.	Definirati i ilustrirati informatizaciju i automatizaciju proizvodnog sustava.
4.	Definirati i diskutirati o prednostima digitalne realizacije regulatora.
5.	Analizirati djelovanje i strukturu sustava za automatizaciju procesa.
6.	Definirati i opisati komunikacijske sustave u industriji.
7.	Demonstrirati (simulirati) primjenu PLC-ova u automatizaciji procesa
8.	Projektirati sustav automatizacije jedinične operacije.
9.	Primjena računalnih alata za izradu/procjenu sustava za automatizaciju procesa.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1- 9	Prisutnost; Samostalno uključivanje s pitanjima i prijedlozima; Aktivna diskusija na poticaj nastavnika	Evidencija prisustvovanja i evidencija aktivnosti na nastavi;	3	5
Seminari	0,5	7, 9	Prisustvo; Vođeno rješavanje primjera primjenom računala za simuliranje, analizu i/ili sintezu sustava automatizacije	Usmeno kroz komunikaciju	0	0
Pohađanje laboratorijskih vježbe	0,5	7, 9	Prisustvovanje i samostalno rješavanje postavljenih zadataka	Pregledom izvješća i rezultata	9	15
Periodička provjera znanja	0,3	1– 6	Priprema za pismenu provjeru znanja i sudjelovanje na pismenoj provjeri	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	18	30
Provjera znanja cijelog gradiva*	0,3*	1– 6	Priprema za pismenu provjeru znanja i sudjelovanje na pismenoj provjeri*	Pismeni ispit*	18*	30*
Završni ispit	0,3	1- 9	Ponavljanje prezentiranog gradiva i usmena provjera znanja	Usmeni ispit	18	30
Rad na projektu	1,4	8, 9	Priprema izvještaja s projekta i izlaganje	Izlaganje rezultata i obrana projektnog zadatka	12	20
UKUPNO	4				60	100

*Ova nastavna aktivnost odvija se samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodička provjera znanja.

Naziv kolegija	Upravljanje poduzećima		
Šifra	43762	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Prehrambeno inženjerstvo sveučilišni diplomski studij Znanost o hrani i nutricionizam sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	I		
Nastavnik	prof. dr. sc. Borislav Miličević prof. dr. sc. Jurislav Babić izv. prof. dr. sc. Antun Jozinović izv. prof. dr. sc. Ante Lončarić doc. dr. sc. Mario Panjičko		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Priroda strategije Kako stvarati uspješne strategije Smisao tradicionalne mudrosti Što sustavi u stabilnoj ravnoteži zanemaruju o stvarnom životu Kamo vode sustavi sa složenim povratnim vezama Što nepredvidivost i samonastajuće strategije znače za menadžere Što neprekidna promjena i političko odlučivanje znače za kontrolu Što rade menadžeri kad primjenjuju svakidašnji menadžment Što rade menadžeri kad primjenjuju nesvakidašnji menadžment Strateški menadžment u perspektivi		
Opća i posebna znanja koja se steču na kolegiju (cilj)	Stjecanje općih znanja o upravljanju i rukovođenju te mogućnost kreiranja i donošenja odluka bitnih za uspješno izvršavanje zadataka u području funkcioniranja poslovnih sustava.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2		
(ukupno)	30		
Način polaganja ispita	Usmeno. Provjera kontrolnim testom 2 puta		
Bodovi	3	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. Stacey, D.R.: Strateški menadžment i organizacijska dinamika, Mate d.o.o. Zagreb, Zagreb 1993. 2. Žugaj, M., Šehanović, J., Cingula, M.: Organizacija, TIVA Tiskara Varaždin, Varaždin 2004.		
Preporučena literatura	1. Campbell, D.J.: Organizations and the Business Environment, Butterworth – Acinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, 1999.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati osnovne komponente poduzeća
2.	Definirati temeljne vještine, ulogu i funkcije menadžmenta poduzeća.
3.	Analizirati utjecaj unutarnjih i vanjskih čimbenika na poslovanje poduzeća.
4.	Analizirati uspješnost poslovanja poduzeća.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja	1	1-4	Prisutnost; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika;	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	0	10
Periodična provjera znanja	2	1-4	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	55	90
Provjera znanja cijelog gradiva*	2*	1-4	Priprema za pismenu provjeru znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj	Pismeni ispit*	55*	90*

			provjeri znanja*			
UKUPNO	3				55	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Engleski jezik		
Šifra	177794	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	II		
Nastavnik	mr. sc. Lahorka Budić		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Studentima se prezentiraju teme sukladne stručnim kolegijima, vezane uz ambalažne materijale, operacije u procesnom inženjerstvu, otpadne vode, energiju i okoliš, procese u prehrambenoj industriji. Obrađuju se različiti znanstveni diskursi i njihove retoričke funkcije na makro i mikro razini. Predstavljaju se načini integriranja izvanlingvističkih i lingvističkih znanja u generiranju značenja na rečeničnoj i nadrečeničnoj razini. Obrađuju se imeničke grupe, koordinacija i subordinacija rečenica, prijedložne i participne fraze u funkciji modifikatora.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj nastave je osposobiti studente u prepoznavanju organizacije teksta radi lakšeg razumijevanja i interpretiranja složenih diskursa na mikro i makro razini, te daljnje proširenje stručne leksike.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2		
(ukupno)	30		
Način polaganja ispita	Ispit se polaže pismeno i usmeno na kraju zimskog i ljetnog semestra uz dodatna testiranja tijekom godine.		
Bodovi	2	Jezik	hrvatski, engleski
Obvezna literatura	1. L.Obad: <i>An English Workbook for Students of Food Technology III</i> , Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek, 2003. 2. L.Obad: <i>Radni materijali iz engleskog jezika za studente četvrte godine</i> , PTF, Osijek, 2003. 3. Ž.Bujas: <i>Veliki englesko-hrvatski rječnik</i> , Globus, Zagreb, 1999.		
Preporučena literatura	1.R.Carter&R.Hughes&McCarthy: <i>Exploring Grammar in Context</i> , CUP,2000. 2. Ž.Bujas: <i>Veliki hrvatsko –engleski rječnik</i> , Globus, Zagreb, 1999.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Shvatiti i analizirati duže i teže stručne tekstove.
2.	Izdvojiti i objasniti ključne informacije iz stručnog diskursa.
3.	Prepoznati i primijeniti jezična sredstva u pisanju kohezivnog i koherentnog teksta.
4.	Slušati, revidirati i sintetizirati važne informacije audio i video zapisa.
5.	Napraviti kraće usmeno i pismeno izlaganje određene stručne teme.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0,20	1-5	Prisustvovanje predavanjima	Evidencija	5	10
Periodična provjera znanja (kolokvij)	0,75	1-5	Priprema za kolokvije i parcijalne ispite	2 kolokvija (pismeni) 2 parcijalna ispita (pismeni i usmeni)	25	40
Seminarski rad	0,30	1-5	Izrada seminarskog rada	Javna prezentacija seminarskog rada	5	10
Završni ispit	0,75	1-5	Priprema za pismeni i usmeni ispit	Jedan završni ispit (pismeni i usmeni)	25	40
UKUPNO	2				60	100

Naziv kolegija	Njemački jezik (predmet nije aktivan u 2026./2027.)		
Šifra	177796	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	II		
Nastavnik			
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Zbirka tekstova omogućava studentu nadogradnju jezične kompetencije u području struke i njezine uže specijalizacije. Stručni tekst se koristi za usvajanje jezičnih fenomena na leksičkoj, morfološkoj i sintaktičkoj razini koji doprinose boljem razumijevanju poruke teksta. Odabir tekstova se provodi na osnovi kolegija struke i obuhvaća inženjersku kemiju, procese obrade otpadnih voda, tehnologije i kemije različitih proizvoda. Student uči razumjeti tekst kroz globalno i detaljno čitanje, sintetizira svoje znanje i vještine u pismenom i usmenom izražavanju kod reproduciranja poruka teksta. Osobito se ukazuje na zastupljenost stručne terminologije čije razumijevanje može olakšati poznavanje struke. Student uči razumjeti riječi u kontekstu struke logičnim povezivanjem elemenata iz struke.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Svladavanje vještina čitanja za bolje i lakše razumijevanje teksta na višem stupnju jezične složenosti i uže specijalnosti. Usvajanje stručnog vokabulara. Razvijanje vještine pisanja za potrebe reproduciranja teksta u obliku sažetka i postavljanja pitanja za bitne informacije u tekstu.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2		
(ukupno)	30		
Način polaganja ispita	Pismeni ispit 2 puta u semestru, a nakon II semestra pismeni i usmeni ispit		
Bodovi	2	Jezik	hrvatski i njemački jezik
Obvezna literatura	1. S. Moro: <i>Radni materijal iz njemačkog jezika</i> , (Zbirka tekstova iz literature stručnih kolegija) 2. I. Medić: <i>Kleine deutsche Grammatik</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1999. 3. T. Marčetić: <i>Deutsche Grammatik im Ueberblick</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1999. 4. M. Uroić, A. Hurm: <i>Njemačko - hrvatski rječnik</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1994.		
Preporučena literatura	1. Z. Glovacki-Bernardi: <i>Osnove njemačke gramatike</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1996. 2. B. Jakić, A. Hurm: <i>Hrvatsko - njemački rječnik</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1991. 3. G. Wahrig: <i>Deutsches Woerterbuch</i> , Bertelsmann Lexikon Verlag, Guetersloh, 1997		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Čitati i razumjeti stručne tekstove na različitim razinama složenosti.
1.	Pratiti usmena izlaganja iz struke na njemačkom jeziku i razumjeti glavnu poruku.
2.	Reproducirati informacije teksta u pismenom i usmenom obliku.
3.	Slušati, revidirati i sintetizirati važne informacije audio i video zapisa.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	0,20	1-4	Prisustvovanje predavanjima	Evidencija	5	10
Periodična provjera znanja (kolokviji)	0,75	1-4	Priprema za kolokvije i parcijalne ispite	2 kolokvija (pismeni) 2 parcijalna ispita (pismeni i usmeni)	25	40
Seminarski rad	0,30	1-4	Izrada seminarskog rada	Javna prezentacija seminarskog rada	5	10
Završni ispit	0,75	1-4	Priprema za pismeni i usmeni ispit	Jedan završni ispit (pismeni i usmeni)	25	40
UKUPNO	2				60	100

Naziv kolegija	Projektiranje uređaja u procesnoj industriji		
Šifra	62368	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Darko Velić izv. prof. dr. sc. Krunoslav Aladić		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Procesne sheme; uređaji, postrojenja, pogoni, industrijski objekti. Simboli. Standardi. Specifikacije. Predradnje i uvjeti projektiranja uređaja. Uloga procesnog inženjera u projektiranju uređaja. Istraživanje i razvoj. Osnove strojnog konstruiranja uređaja. Konstrukcijski materijali. Osnove proračunavanja. Primjena teorije sličnosti. Dimenzionalna analiza. Modeliranje. Projektiranje jediničnih procesnih uređaja: cjevovodi, spremnici, armature, pumpe i kompresori, transporter, usitnjavanje, miješanje, kemijski i biokemijski reaktori, klasiranje, hidrocikloni i aerocikloni, taložnici, filtracijski uređaji, izmjenjivači topline, isparivači, kristalizatori, apsorbri, destilacija i rektifikacija, adsorpcija, ekstrakcija, sušenje. Uređaji za mjerenje i regulaciju. Projektiranje automatskog vođenja uređaja. Projektiranje pomoćnih uređaja. Energetska analiza i rekuperacija. Toplinske dužnosti. Optimiranje rada jediničnih uređaja procesne industrije. Seminari: Praktični primjeri projektiranja uređaja procesne industrije. Primjeri nalaženja kriterijalnih jednadžbi, koeficijenata i eksponenata na osnovi eksperimentalnih rezultata. Istraživanje i razvoj u projektiranju. Timski rad na procesnom projektu. Slučajevi iz prakse. Vježbe: Računalno crtanje (CAD): uređaja, procesnih i «P&I» shema, 2D i 3D shema, razmještaja uređaja u pogonu. Video projekcije i animacije. Primjeri računalne simulacije različitih uređaja procesne industrije. Industrijske vježbe.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Stjecanje naprednih inženjerska znanja projektiranja uređaja procesne industrije. Detaljno projektiranje. Primjena računala u projektiranju uređaja procesne industrije. Stjecanje dobre inženjersko-proizvođačke prakse.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3	2	1
(ukupno)	45	30	15
Način polaganja ispita	Pismeni dio ispita, izrada seminarskog rada, usmeni dio ispita. Polaganje ispita iz kolegija se sastoji od 2 pismena ispita tijekom semestra i završnog usmenog ispita.		
Bodovi	7	Jezik	hrvatski, engleski
Obvezna literatura	1. E. Beer: Priručnik za dimenzioniranje uređaja u kemijskoj industriji, Kemija u industriji, Zagreb, 1985. 2. F. Šef, Ž. Olujić: Projektiranje procesnih postrojenja, Kemija u industriji; Zagreb, 1988. 3. R. H. Perry, D. W. Green: Perry's Chemical Engineer's Handbook. 7. ed., McGraw Hill, New York, 1997. 4. Z. B. Maroulis, G. D. Saravacos: Food Process Design, Marcel Dekker, 2003. 5. Mate Bilić, Darko Velić: Projektiranje uređaja, interna skripta, Prehrambeno tehnološki fakultet Osijek, 2003.		
Preporučena literatura	1. W. D. Seider, J. D. Seader, D. R. Lewin: Proces Design Principles Synthesis, Analysis and Evaluation of Process Flowsheets, J. Wiley & Sons, 2000. 2. N. P. Libermann: Process Design For Reliable Operations, Gulf Publishing, 1984. 3. R. P. Singh, D. R. Heldman: Introduction to Food Engineering, 3. ed., Marcel Dekker, 2001. 4. N. P. Libermann: Process Design For Reliable Operations, Gulf Publishing, 1984.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Usporediti, definirati i razlikovati osnovne principe projektiranja uređaja procesne industrije.
2.	Definirati i razumijevati ulogu procesnog inženjera u projektiranju uređaja procesne industrije.
3.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja vezanih za transport fluida i mehanički transport.
4.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje projektantskih zadataka vezanih za mehaničko-fizikalne i separacijske procese.
5.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja za prijenos topline i tvari.
6.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja za membransko odjeljivanje.
7.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja za mjerenje i regulaciju.
8.	Usporediti i analizirati računalne aplikacije te primijeniti računala u projektiranju uređaja procesne industrije.
9.	Pravilno tumačiti i razlikovati zakonske odredbe vezane za projektiranje uređaja procesne industrije.
10.	Navesti i analizirati primjere dobre inženjersko-proizvođačke prakse.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja, seminari i vježbe	2	1-10	Prisutnost; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika; Aktivno sudjelovanje uz korištenje računala u računalnoj učionici i ploče	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	0	5
Periodična provjera znanja	3	1-10	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	35	65
Provjera znanja cijelog gradiva*	3*	1-10	Priprema za pismenu provjeru znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Pismeni ispit*	35*	65*
Završni ispit	2	1-10	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	7				50	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Ambalažni materijali i ambalaža		
Šifra	43772	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Lidija Jakobek Barron		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Predavanja: Značaj i uloga ambalaže. Podjela i funkcija ambalaže. Elementi kreiranja ambalaže. Ambalažni materijali: metali (bijeli lim, aluminij, kromirani lim, čelici), staklo, plastične mase, laminati, papir, karton i ljepenka, drvo, tekstil. Biorazgradivi ambalažni materijali. Ambalažni oblici. Kemijske interakcije proizvod-ambalaža-okoliš. Procesi permeacije i migracije. Novija odstupanja u pakiranju. Aktivno i inteligentno pakiranje. Ambalaža i okoliš. Ekološki prihvatljiva ambalaža. Recikliranje ambalaže. Ambalaža za pakiranje proizvoda kemijske industrije. Sigurnosni i zakonski aspekti vezani za upotrebu i primjenu ambalaže.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj ovog kolegija je upoznavanje studenata sa ambalažnim materijalima koji se upotrebljavaju u pakiranju raznih proizvoda te sa tehnologijom pakiranja. Isto tako, studenti će dobiti znanje iz interakcija koje se odvijaju u sustavu proizvod-hrana-ambalaža. Ta znanja će dati osnove za praktični rad u industriji.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	
(ukupno)	30	15	
Način polaganja ispita	Pismeni ispit i/ili 2 pismena ispita tijekom semestra		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. G. L. Robertson: <i>Food Packaging-Principles and practice</i> . Marcel Dekker, New York, 1993. 2. P. Ackerman, M. Jägerstad, T. Ohlsson: <i>Foods and Packaging Materials-Chemical Interactions</i> . The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1997. 3. R. Coles, D. McDowell, M. J. Kirwan: <i>Food Packaging Technology</i> . Blackwell Publishing, CRC Press, New York, 2003. 4. R. Ahvenainen: <i>Novel Food Packaging Techniques</i> . Woodhead Publishing, Cambridge, 2003.		
Preporučena literatura	1. N. Stričević: <i>Suvremena ambalaža 1</i> . Školska knjiga, Zagreb, 1982. 2. N. Stričević: <i>Suvremena ambalaža 2</i> . Školska knjiga, Zagreb, 1983.		

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Znati objasniti osobine i svojstva različitih ambalažnih materijala
2.	Objasniti metalne ambalažne materijale, proizvodnju metalnih materijala za prehrambenu industriju (crni i bijeli lim, aluminijski lim)
3.	Objasniti oblike metalne ambalaže i njihove dijelove (dvodjelne i trodjelne limenke, poklopci i zatvarači)
4.	Shvatiti i objasniti ponašanje limenki tijekom termičke sterilizacije te u procesima korozije
5.	Asortiman staklene ambalaže i ponašanje pri pasterizaciji
6.	Objasniti proizvodnju papira i papirne ambalaže
7.	Objasniti razlike u različitim vrstama polimerne ambalaže te ih znati pravilno primijeniti u pakiranju namirnica
8.	Biorazgradivi polimeri na bazi mliječne kiseline, škroba, sintetički poliesteri
9.	Noviji oblici pakiranja, aktivno i inteligentno pakiranje
10.	Primijeniti znanja o ambalažnim materijalima u dizajniranju pakiranja za neke namirnice

Naziv kolegija	Optimizacija i projektiranje industrijskih procesa		
Šifra	62370	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	IV		
Nastavnik	prof. dr. sc. Darko Velić izv. prof. dr. sc. Krunoslav Aladić		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Opći pojmovi projektiranja industrijskih procesa. Istraživanje i razvoj. Povećanje procesa i procesne opreme. Investicijska odluka. Lokacija postrojenja. Faze realizacije projekta. Ocjena procesa. Procesno projektiranje. Bilanca tvari i energije. Procesne sheme. Oponašanje procesnih shema. Procjena koštanja procesne opreme i ukupnog investicijskog ulaganja. Hijerarhija u projektiranju procesa. Modeli projektiranja procesa. Sinteza procesnih sustava. Integriranje topline u procesu. Mreže izmjenjivača topline. Metoda procjepa. Kapitalna ulaganje. Ekonomska uspoređivanja. Optimizacija procesa. Sigurnost procesa i zdravstveni rizici. Opasnosti. Minimiziranje otpada. Zbrinjavanje otpada. Izmjene procesa u fazi projektiranja. Optimizacija mreže izmjenjivača topline. Specifikacija procesne opreme. Investicijski program. Konačni izvedbeni projekt. Projektiranje i zakonski propisi. Seminari: Primjeri tehnno-ekonomskih analiza kao projektnih podloga. Primjeri izrade shematskih prikaza procesa. Primjeri izrade procesnog projekta. Vježbe: Primjeri proračunavanja bilance tvari i energije. Izračunavanje gubitaka, izbor konstrukcijskih materijala, optimiranje procesa i pojedinih uređaja, izrada specifikacije procesne opreme, primjeri prostornog rasporeda procesne opreme. Primjena računala u projektiranju i optimizaciji procesa. Video projekcije i animacije. Simulacijski programi.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Stjecanje naprednih inženjerskih znanja o predradnjama i uvjetima projektiranja industrijskih procesa i njihove optimizacije. Primjena računala u projektiranju procesa. Stjecanje dobre inženjerske prakse. Razvoj novih procesa i tehnologija.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	1
(ukupno)	30	15	15
Način polaganja ispita	Pismeni dio ispita, izrada seminarskog rada, usmeni dio ispita. Polaganje ispita iz kolegija se sastoji od 2 pismena ispita tijekom semestra i završnog usmenog ispita.		
Bodovi	5	Jezik	hrvatski, engleski
Obvezna literatura	1. R. Smith, Chemical Process Design, McGraw Hill, 1995. 2. F. Šef, Č. Olujić, Projektiranje procesnih postrojenja, SKTH/ Kemija u industriji, 1988. 3. D. R. Woods, Process Design and Engineering Practice, Prentice Hall, 1994. 4. W. D. Seider, J. D. Seader, D. R. Lewin, Proces Design Principles Synthesis, Analysis and Evaluation of Process Flowsheets, J. Wiley & Sons, 2000. 5. Mate Bilić, Darko Velić: Optimizacija i projektiranje industrijskih procesa, interna skripta, Prehrambeno tehnološki fakultet Osijek, 2004.		
Preporučena literatura	1. N. P. Libermann, Process Design For Reliable Operations, Gulf Publishing, 1984. 2. R. Perry, Chemical Engineers Handbook, McGraw Hill, 1998. 3. E. Beer: Priručnik za dimenzioniranje uređaja u kemijskoj industriji, Kemija u industriji, Zagreb, 1985. 4. Z. B. Maroulis, G. D. Saravacos: Food Process Design, Marcel Dekker, 2003. 5. P. J. Fellows: Food processing technology; Principles and practice, Second Edition, Woodhead Publishing Limited, 2000.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
11.	Usporediti, definirati i razlikovati osnovne principe projektiranja uređaja procesne industrije.
12.	Definirati i razumijevati ulogu procesnog inženjera u projektiranju uređaja procesne industrije.
13.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja vezanih za transport fluida i mehanički transport.
14.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje projektantskih zadataka vezanih za mehaničko-fizikalne i separacijske procese.
15.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja za prijenos topline i tvari.
16.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja za membransko odjeljivanje.
17.	Primijeniti stečena znanja za projektiranje uređaja za mjerenje i regulaciju.
18.	Usporediti i analizirati računalne aplikacije te primijeniti računala u projektiranju uređaja procesne industrije.
19.	Pravilno tumačiti i razlikovati zakonske odredbe vezane za projektiranje uređaja procesne industrije.
20.	Naveći i analizirati primjere dobre inženjersko-proizvođačke prakse.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja, seminari i vježbe	2	1-10	Prisutnost; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika; Aktivno sudjelovanje uz korištenje računala u računalnoj učionici i ploče	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	0	5
Periodična provjera znanja	3	1-10	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	35	65
Provjera znanja cijelog gradiva*	3*	1-10	Priprema za pismenu provjeru znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Pismeni ispit*	35*	65*
Završni ispit	2	1-10	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	7				50	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Konstruktivski materijali, korozija i zaštita		
Šifra	149887	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	IV		
Nastavnik	prof. dr. sc. Mirela Planinić prof. dr. sc. Ana Bucić-Kojić		
Suradnik	dr. sc. Gordana Šelo		
Sadržaj kolegija	Predavanja: Značaj proučavanja korozije i konstrukcijskih materijala sa stanovišta njihove industrijske primjene. Vrste i karakteristike konstrukcijskih materijala. Strukturna, mehanička, fizička i kemijska svojstva konstrukcijskih materijala. Vrste i tipovi korozijskih oštećenja konstrukcijskih materijala. Mehanizmi i kinetika elektrokemijskog i kemijskog korozijskog procesa. Termodinamika korozijskih procesa. Pasivnost. Vrste korozijskih ispitivanja. Korozija u industrijskim uvjetima, ovisnost brzine korozije od unutarnjih i vanjskih činilaca. Metalni konstrukcijski materijali značajni za industrijsku primjenu. Anorganski nemetalni materijali. Organski materijali, polimeri i složeni materijali. Osnovni principi zaštite materijala od korozije. Priprema materijala za zaštitu. Sustavi i metode zaštite. Održavanje sustava zaštite i ekonomski aspekt zaštite konstrukcijskih materijala u industriji. Vježbe: Elektrokemijske polarizacijske metode, Tafelova analiza, polarizacijski otpor. Neelektrokemijske metode praćenja korozije, indikatori korozije. Djelotvornost inhibitora. Kvaliteta metalne prevlake. Mehanička svojstva materijala. Posjet industrijskim pogonima, upoznavanje s praktičnim primjerima.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj kolegija je upoznavanje studenata s vrstama konstrukcijskih materijala i njihovim svojstvima bitnim za praktičnu upotrebu u industriji. Objašnjenje mehanizama korozijskih procesa na temelju makroskopskih i mikroskopskih strukturnih svojstava materijala i vrsta korozijskih medija. Razumijevanje činilaca koji utječu na odabir konstrukcijskih materijala i važnost tih činilaca kod projektiranja i održavanja industrijskih postrojenja i objekata. Upoznavanje sa sustavima zaštite materijala od korozije.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	2	
(ukupno)	30	30	
Način polaganja ispita	usmeno ili putem dva pismena ispita tijekom semestra.		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski, engleski
Obvezna literatura	1. D.A. Jones: <i>Principles and Prevention of Corrosion</i>. Prentice Hall, New Jersey, 1996. 2. P. Marcus, J. Oudar (Eds.): <i>Corrosion Mechanisms in Theory and Practice</i>. Marcel Dekker, New York, Basel, Hong Kong, 1995. 3. R.J. Landrum: <i>Fundamentals of Designing for Corrosion Control</i>. NACE, Houston, 1992. 4. I. Esih, Z. Dugi: <i>Tehnologija zaštite od korozije</i>. Školska knjiga, Zagreb, 1990. 5. H. H Uhlig, R.W. Revie: <i>Corrosion and Corrosion Control</i>. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985.		
Preporučena literatura	1. I. Esih: <i>Osnove površinske zaštite</i>, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2003. 2. S. Martinez, I. Štern: <i>Korozija i zaštita – eksperimentalne metode</i>. Hinus, Zagreb, 1999. 3. D.R. Askeland: <i>The Science and Engineering of Materials</i>. Chapman & Hall, London, 1996. 4. M.G. Fontana: <i>Corrosion Engineering</i>. McGraw-Hill, New York, 1985. 5. F.L. Laque, H.R. Copson: <i>Otpornost metala i legura na koroziju</i>. Naučna knjiga, Beograd, 1975.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati koroziju i prepoznati vrstu korozijskog oštećenja.
2.	Opisati mehanizam elektrokemijske korozije i razumjeti termodinamiku korozijskog procesa.
3.	Nabrojati fizikalno-kemijske čimbenike koji utječu na kinetiku i mehanizam korozijskog procesa.
4.	Nabrojati i klasificirati metode praćenja i izučavanja korozije.
5.	Opisati čimbenike koji utječu na odabir konstrukcijskog materijala u industriji.
6.	Prepoznati specifičnosti pojedine industrijske grane u pogledu primjene konstrukcijskih materijala i uvjeta u kojima se odvija korozija.
7.	Nabrojati i klasificirati metode zaštite od korozije.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-7	Prisustvovanje predavanjima i vježbama	Evidencija	0	10
Seminarski rad	3	1-7	Samostalno pretraživanje literature na zadanu temu, izrada i prezentacija seminarskog rada	Prezentacija seminarskog rada	50	60
Završni ispit*	1*	1-7	Priprema za pismeni i usmeni ispit*	Usmeni ispit*	10*	30*
UKUPNO	4				50	100

*Student pristupa završnom ispitu ukoliko tijekom semestra nije ostvario minimalni broj bodova

Naziv kolegija	Bioprocesi u zaštiti okoliša		
Šifra	62341	Status kolegija	Izborni A
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Natalija Velić		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Osnovni principi bioprocesnog inženjerstva. Mikrobn rast, uzgoj i metabolizam. Interakcija između mikroorganizama i okoliša, prilagodba i selekcija. Mikrobn razgradnja ksenobiotika. Dizajn i rad bioreaktora. Biološka obrada otpadnih voda: proces s aktivnim muljem, uklanjanje dušika (nitrifikacija, denitrifikacija), biološko uklanjanje fosfora, aerobni biofilteri. Proces kompostiranja. kinetika rasta mikroorganizama, ovisnost brzine reakcije razgradnje supstrata o temperaturi, mehanizam prijenosa topline i kinetička analiza procesa. Osnovi bioremedijacije. Izbor mikrobioloških procesa za obradu tla i podzemnih voda, koji su onečišćeni s organskim ili anorganskim onečišćujućim spojevima. Karakterizacija mikroorganizama. Okolišni čimbenici. In-situ i ex-situ bioremedijacija. Izbor reaktora. Bioremedijacija naftnih onečišćenja, nitroaromarskih spojeva i kloriranih fenola. Mikrobiološka remedijacija metala. Mikrobiološko uklanjanje amonijaka i nitrata iz podzemnih voda.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Primjena inženjerskih principa u razvoju, dizajnu i analizi procesa primjenom biokatalizatora. Rezultati ovih procesa mogu biti: novi željeni spojevi ili uklanjanje neželjenih štetnih tvari.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3		2
(ukupno)	45		30
Način polaganja ispita	Izrada seminarskog rada (ocjena rada i usmenog izlaganja), polaganje ispita iz kolegija koji se sastoji od 3 pismena ispita tijekom semestra i završnog usmenog ispita.		
Bodovi	6	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. G. Bitton, Wastewater Microbiology, Wiley-Liss, Inc., New York, 1994. 2. J. Casey, Unit Treatment Processes in Water and Wastewater Engineering, John Wiley & Sons, New York, 1995. 3. R.L. Crawford, D.L. Crawford, Bioremediation: principles and applications, Cambridge University Press, 1998. 4. M.L. Shuler, F. Kargi, Bioprocess engineering, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, 2002. 5. J.A. Salvato, et al., Environmental Engineering, John Wiley&Sons, Hoboken, New Jersey, 2003.		
Preporučena literatura			

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati osnovne principe bioprocesnog inženjerstva.
2.	Razlikovati i usporediti različite tipove bioreaktora koji se primjenjuju u bioprocima kojima je cilj zaštita okoliša.
3.	Nabrojati i definirati osnovne bioprocise koji se primjenjuju s ciljem zaštite okoliša (uklanjanja onečišćenja)- biološka obradbe otpadnih voda, kompostiranje, bioremedijacija, fitoremedijacija.
4.	Razlikovati bioprocise prema primjenjivosti za uklanjanje onečišćenja u pojedinoj sastavnici okoliša.
5.	Interpretirati i usporediti nacionalne i međunarodne propise vezane za zaštitu okoliša.
6.	Predložiti odgovarajući postupak uklanjanja onečišćenja s obzirom na izneseni hipotetski problemski zadatak.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA	ECTS	ISHOD	AKTIVNOST STUDENTA	METODA	BODOVI
----------	------	-------	--------------------	--------	--------

METODA		UČENJA		PROCJENE	min	max
Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost; samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; uključivanje na poticaj nastavnika	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	5	10
Pohađanje vježbi	1	1-6	Prisustvovanje uz aktivno sudjelovanje	Evidencija i pregled vježbi	5	10
Periodična provjera znanja	2	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	30	50
Provjera znanja cijelog gradiva*	2*	1-6	Priprema za pismenu provjera znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja*	Pismeni ispit*	30*	50*
Završni ispit	2	1-6	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	6				55	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Procesno ekološko inženjerstvo		
Šifra	62343	Status kolegija	Izborni A
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Mirela Planinić prof. dr. sc. Sandra Budžaki		
Suradnik	dr. sc. Gordana Šelo		
Sadržaj kolegija	Osnove ekološkog inženjerstva. Razvoj i okoliš: Utjecaj procesne industrije na okoliš, Racionalno korištenje sirovina, zraka, vode i energije, strategija minimiziranja otpada, strategija sprječavanja zagađenja. Čišćenje plinova: Karakterizacije čvrstih čestica, distribucija veličine, efikasnost separacije; Gravitacijski i udarni otprašivači; Cikloni; Elektrofiltiri; Industrijski filtriza čišćenje plinova; Filtri za zrak; Uređaji za apsorpciju i kemisorpcijuplinova; Skruberi; Postrojenja za čišćenje plinova. Voda i kvaliteta vode, Procesi pročišćavanja vode, Mehaničko i fizikalno-kemijski postupci čišćenja otpadnihvoda: Rešetarenje; Usitnjavanje; Izjednačavanje; Sedimentacija; Flotacija; Koagulacija; Flokulacija; Centrifugiranje; Adsorpcija; Ionske izmjene;Membranski postupci; Kemijska precipitacija; Biokemijsko pročišćavanje otpadnih voda; Neutralizacija; Oksidacija i redukcija; Dezinfekcija;Isparivanje; Toplinska obrada mulja. Inženjerstvo čvrstih otpadnih tvari: Porijeklo, prikupljanje, razvrstavanje izbrinjavanje čvrstih otpadnih tvari; Priroda i korištenje čvrstog otpada; Termička obrada čvrstog otpada u svrhu korištenja energije. Uloga ekološkog inženjerstva u osiguranju održivog (suistanable) razvoja. Vježbe: laboratorijske i industrijske		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Studenti se upoznaju s utjecajem industrije na okoliš; Primjenom preventivnih strategija zaštite okoliša na procese, proizvode i prateće djelatnosti (čistija proizvodnja, održivi razvitak); Dizajnom čistijih procesa. Opremom i uređajima za različite procese obrade otpada.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3		2
(ukupno)	45		30
Način polaganja ispita	Pismeni ispit i seminarski rad.		
Bodovi	6	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. S. Tomas: Procesno ekološko inženjerstvo. Interna skripta, Prehrambeno tehnološki fakultet Osijek, 2005. 2. N.P. Cheremisinoff: Handbook of Pollution Prevention Practices. Marcel Dekker, New York, 2001. 3. Z. Milanović, S. Radović, V. Vučić: Otpad nije smeće. Gospodarstvo i okoliš, Mtg-topograf, Zagreb, 2002. 4. N.P. Cheremisinoff: Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies. Butterworth Heinemann, Elsevier Science, London, 2003. 5. L. Theodore, A.J. Buonicore, J.D. McKenna, I.J.Kugelman, J.S. Jeris, J.J. Santoleri, T.F. McGowan: Waste Management. U Perry's Chemical Engineering Handbook, R.H. Perry, D.W. Green (ur.), 7ndEd, McGraw-Hill, New York, 1997		
Preporučena literatura	1. Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse.McGraw-Hill, New York, 1979. 2. G.M. Fair, J.C. Geyer, D.A. Okun: Elements of Water Supply and Wastewater Disposal. John Wiley & Sons, Inc., New York – London, 1981. 3. V. Podlesnik, R. Podhorsky: Čišćenje plinova. Tehnička enciklopedija 3, Zagreb, 1969.. 4. S. Tedesci: Otpadne vode. Tehnička enciklopedija 10, Zagreb, 1986. 5. M. Pavlović: Ekološko inženjerstvo. Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" u Zrenjaninu, Zrenjanin, 2002.		

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Pravilno tumačiti, usporediti i razlikovati osnove procesnog ekološkog u odnosu na druga inženjerstva
2.	Pravilno tumačiti i razlikovati zakonske odredbe vezane za ekologiju, održivi razvoj te gospodarenje prirodnim resursima
3.	Opisati i objasniti osnovne tipove uređaja koji se koriste u procesnom ekološkom inženjerstvu (uređaje za transport, uređaje za mehaničko i fizikalno-kemijske operacije, uređaje za prijenos tvari i energije)
4.	Analizirati i izraditi bilancu tvari i energije za promatrano procesno postrojenje s ciljem minimiziranja otpadnih tvari u procesu kao i racionalizacije energetske utroška
5.	Razlikovati i objasniti pojedine faze zbrinjavanja i termičke obrade čvrstog otpada s naglaskom na mogućnost njegovog korištenja u svrhu dobivanja energije
6.	Razlikovati i primijeniti relevantne optimizacijske tehnike u procesnom ekološkom inženjerstvu
7.	Opisati i analizirati moguća projektna rješenja vezana za procesno ekološko inženjerstvo te definirati projektni zadatak
8.	Usporediti, analizirati i primijeniti stečena znanja na izradu seminarskog rada/projekta

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja, vježbe	2	1-8	Prisutnost; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	0	5
Periodična provjera znanja	2	1-8	Priprema za pisanu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pisanoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	35	65
Provjera znanja cijelog gradiva*	2*	1-8	Priprema za pismenu provjeru znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pisanoj provjeri znanja	Pismeni ispit	35*	65*
Završni ispit	2	1-8	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	6				50	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Procesi obradbe otpadnih voda		
Šifra	62347	Status kolegija	Izborni A
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Natalija Velić		
Suradnik	doc. dr. sc. Mario Panjičko		
Sadržaj kolegija	Predavanja: Otpadne vode, njihovo podrijetlo i podjela. Biogeokemijski ciklusi u biosferi. Primarna obradba otpadnih voda. Biorazgradnja (aerobna, anaerobna). Nitrifikacija. Denitrifikacija. Biološko uklanjanje sastojaka s fosforom. Biološko uklanjanje sastojaka sa sumporom. Biološko uklanjanje ksenobiotika. Nove mikrobne vrste u obradbi otpadnih voda. Nove metode motrenja mikrobnih vrsta u obradbi otpadnih voda. Metoda bioaugmentacije. Zbrinjavanje mulja. Tehnologija aktivnog mulja. Lagune. Rotirajući biodisk. Biofilter. Bioreaktori u sustavu obradbe otpadnih voda (UASB, SBR, Caroussell, MBR ...). Tercijarna obradba. Nacionalni i međunarodni propisi o dopuštenim koncentracijama sastojaka u pročišćenoj vodi. Laboratorijske vježbe: Biotest razgradnje sastojaka otpadne vode (aerobni, anaerobni). Određivanje fizikalne, kemijske i mikrobiološke kakvoće otpadne vode različitog podrijetla. Mikroskopiranje. Provedba biorazgradnje, nitrifikacije i denitrifikacije. Određivanje čimbenika provedbe procesa obradbe otpadne vode. Određivanje učinkovitosti provedbe procesa uklanjanja sastojaka sa ugljikom, dušikom, fosforom i sumporom. Auditorne vježbe: Prikaz dijelova sustava obradbe otpadnih voda, zbrinjavanja mulja. Analitičke metode. Industrijske vježbe: Posjeta – obilazak sustava obradbe otpadne vode, kompostane, spalionice, deponija.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Na kolegiju se osim temeljnih znanja stječu i znanja o provedbi procesa obradbe otpadne vode.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3		2
(ukupno)	45		30
Način polaganja ispita	Pismeni (2x) Usmeni		
Bodovi	6	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. Henze, M., Harremoës, P., Cour Jansen, J.I., Arvin, E. (2002) Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes. 3th edition, Springer, 420 str.. (ISBN: 3-540-42228-5) 2. Glancer-Šoljan, M., Landeka Dragičević, T., Šoljan, V., Ban, S. (2002) Biološka obradba otpadnih voda. Interna skripta. Izdavač Kugler, Zagreb. 194 str.		
Preporučena literatura	1. Wilson, F. (1981) Design calculations in wastewater treatment. E.&F.N. Spon Ltd, London, New York, 221 str. (ISBN: 0-419—11700-8)		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati otpadne vode i razlikovati ih prema podrijetlu.
2.	Interpretirati i usporediti nacionalno i međunarodno (EU) vodno zakonodavstvo.
3.	Definirati pokazatelje kakvoće otpadnih voda i analizirati ih.
4.	Razlikovati i objasniti procese primarne, sekundarne i tercijarne obradbe otpadnih voda.
5.	Odrediti osnovne čimbenike provedbe procesa biološke obradbe otpadnih voda.
6.	Usporediti različite tehnologije i uređaje za provedbu procesa biološke obradbe otpadnih voda.
7.	Predložiti odgovarajući postupak obradbe otpadne vode na osnovu pokazatelja kakvoće, podrijetla, količine i ostalih dostupnih informacija o otpadnoj vodi (problemski zadatak).

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja	1	1-7	Prisutnost; samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; uključivanje na poticaj nastavnika	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	5	10
Pohađanje vježbi	1	1-7	Prisustvovanje uz aktivno sudjelovanje	Evidencija i pregled vježbi	5	10
Periodična provjera znanja	2	1-7	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	30	50
Provjera znanja cijelog gradiva*	2*	1-7	Priprema za pismenu provjeru znanja cijelog gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja*	Pismeni ispit*	30*	50*
Završni ispit	2	1-7	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	15	30
UKUPNO	6				55	100

*Ova nastavna aktivnost se odvija samo ako nije postignut minimalni broj bodova, u određenom vremenskom roku, na nastavnoj aktivnosti: Periodična provjera znanja

Naziv kolegija	Industrijska ekologija		
Šifra	62357	Status kolegija	Izborni B
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Marina Tišma		
Suradnik	dr. sc. Gordana Šelo Ana-Marija Klarić, mag. ing. Laura Hanić, mag. ing.		
Sadržaj kolegija	Konceptcija industrijske ekologije: sadašnji način razmišljanja zamijeniti s naprednim. Povezivanje industrijske aktivnosti s društvenim znanostima i znanosti o zaštiti okoliša. Fizički, biološki i sociološki okvir (hranidbeni lanac, prijenos energije i ekologija populacije). Dostupnost različitih resursa (voda, energija, minerali). Dizajniranje i razvoj industrijskog proizvoda (od dizajna, razvoja proizvoda do proizvodnje i prodaje, te uporabe). Interakcija proizvoda tijekom uporabe i okoliša (nastajanje, tekućeg, plinovitog ili čvrstog ostatka). Sprečavanje onečišćenja. Metode procjene utjecaja proizvoda na okoliš s obzirom na njegov životni vijek. Ambalaža - nagomilavanje čvrstog otpada i metode zbrinjavanja. Ponovna prerada i recikliranje iskorištenog proizvoda. Korporativna industrijska ekologija – zaštita okoliša kao strategija poduzeća. Ugradnja sustava gospodarenja okolišem uključujući standarde kao što su EMAS, ISO 14001 i ISO 14004, Europski zakon o zaštiti na radu. Analiza slučaja «Case study».		
Opća i posebna znanja koja se steču na kolegiju (cilj)	Upoznati koncept koji zahtjeva da se industrijski sustav promatra kao dio okoliša uz odgovarajuću brigu o njemu. To je sustav u kojem se želi optimirati cijeli materijalni ciklus, od izvornog materijala do gotovog proizvoda i njegovog konačnog odlaganja.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2		2
(ukupno)	30		30
Način polaganja ispita	Izrada seminarskog rada (ocjena rada i usmenog izlaganja), polaganje ispita iz kolegija koji se sastoji od 3 pismena ispita tijekom semestra i završnog usmenog ispita.		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. Lowe, E.A., Discovering Industrial Ecology, Battelle Press, Columbus, 1997. 2. Gradel, T.E., Allenby B.R., Industrial Ecology, Second Ed., Pearson Education Inc., Upper Saddle River, 2003.		
Preporučena literatura			

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati, objasniti i razumjeti pojam održivosti proizvoda i procesa.
2.	Opisati analizu životnog ciklusa proizvoda i procesa.
3.	Nabrojati, analizirati, usporediti vrste obnovljivih izvora energije.
4.	Nabrojati, analizirati, usporediti vrste neobnovljivih izvora energije.
5.	Nabrojati i objasniti metode procjene utjecaja proizvoda na okoliš s obzirom na njegov životni vijek.
6.	Napraviti seminarski zadatak iz područja industrijske ekologije.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja i vježbe	1	1-6	Prisutnost na predavanju	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	10	20
Seminarski rad	2	1-6	Samostalni rad na dobivenoj temi uz konzultacije	Pregled seminarskog zadatka i javna prezentacija seminarskog rada	30	50
Završni ispit	1	1-6	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	10	30

UKUPNO	4				50	100
---------------	----------	--	--	--	-----------	------------

Naziv kolegija	Upravljanje kakvoćom vode i procesi obradbe vode		
Šifra	62349	Status kolegija	Izborni B
Studij	Procesno inženjerstvo (diplomski sveučilišni studij)		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Mirna Habuda-Stanić		
Suradnik	doc. dr. sc. Marija Stjepanović		
Sadržaj kolegija	Upravljanje kvalitetom vode i jamstvo kvalitete; temeljni pojmovi; uvođenje sustava kvalitete prema ISO 9000. Kvaliteta vode za pojedine namjene. Koagulacija i flokulacija: koloidi i njihova destabilizacija, vrste koagulanata. Adsorpcijski postupci: tipovi adsorpcije, adsorpcijska ravnoteža i kinetika. Adsorbensi: vrste adsorbensa, primjena aktivnog ugljena u uklanjanju organskih tvari iz vode. Ionska izmjena: ravnoteža i kinetika izmjene, selektivnost i kapacitet. Ionski izmjenjivači: izbor ionske mase, proračun količine mase. Membranski procesi: membrane i membranski moduli, tlačni membranski postupci, desalinizacija morske vode. Napredni oksidacijski postupci: ozon, H₂O₂, fotokemijski postupci. Dezinfekcija vode: sredstva za dezinfekciju, stvaranje štetnih nusprodukata. Vježbe: Parametri bitni za odabir procesa. Izrada shema procesa. Priprema vode pomoć u membrana, ionskih izmjenjivača te taložnim putem. Kontrola i simulacija procesa obradbe. Adsorpcijski kapacitet aktivnog ugljena. Huminske tvari i potencijal nastanka THM-a kod kloriranja.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj kolegija je upoznavanje s parametrima kakvoće vode, fizikalno-kemijskim svojstvima prirodnih voda i postupcima obrade vode kao i uvjetima primjene tih postupaka.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2		2
(ukupno)	30		30
Način polaganja ispita	Pismeni i usmeni završi ispit. Dvije pismene provjere u tijeku semestra		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. A.P. Sincero, G.A. Sincero: Physical-Chemical Treatment of Water and Wastewater. CRC Press, New York, 2002. 2. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition. American Public Health Association, Washington, 1999. 3. B. Hauser: Drinking Water Chemistry: A Laboratory Manual. CRC Press, New York, 2001.		
Preporučena literatura	1. AWWA: Water Quality and Treatment, A Handbook of Community Water Supplies, Fifth Edition. McGraw-Hill, New York, 1999. 2. S. Tedeschi: Zaštita voda. Hrvatsko društvo građevinskih inženjera, Zagreb, 1997. 3. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće. Narodne novine, 182/2004		

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati mjere upravljanja kakvoćom vode te jamstva kakvoće voda te razlikovati kakvoću i karakteristike vode za pojedine namjene.
2.	Naveći procesne parametre, skicirati uređaje te osnovna i pomoćna sredstva u postupku obrade vode koagulacijom i flokulacijom.
3.	Razlikovati i objasniti mehanizme procesa adsorpcije, najvažnije čimbenike učinkovitosti adsorpcije te najčešće adsorpcijske materijale kod obradbe vode.
4.	Naveći izotermne modele, tumačiti i objasniti primjenu Langmuirove i Freundlichove izoterme
5.	Naveći procesne parametre membranske filtracije kod obradbe voda te objasniti vrste i način odabira membranskog procesa u prehrambenoj industriji.
6.	Definirati i razlikovati napredne oksidacijske postupke (AOPs) te objasniti princip rada uređaja na bazi AOPs.
7.	Naveći načine i procesne parametre dezinfekcije vode te objasniti postupak odabira dezinfekcijskog sredstva. Objasniti način definiranja učinkovitosti dezinfekcije.
8.	Primijeniti stečena znanja za rješavanje problema/zadataka vezanih uz problematiku pročišćavanja voda.

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja	0,5	1-8	Prisutnost; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	5	15
Eksperimentalni rad	0,5	2-7	Provođenje eksperimenata	Pregled dnevnika laboratorijskih vježbi	15	25
Periodična provjera znanja	2	1-8	Priprema za pismenu provjeru znanja zaokruženih cjelina gradiva i sudjelovanje na pismenoj provjeri znanja	Parcijalni ispit 1 Parcijalni ispit 2	30	60
Završni ispit	1	1-8	Ponavljanje usvojenog gradiva i usmeni odgovori	Usmeni ispit	30	60
UKUPNO	4				50	100

Naziv kolegija	Energija i okoliš		
Šifra	62351	Status kolegija	Izborni B
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Sandra Budžaki		
Suradnik	dr. sc. Marta Ostojčić doc. dr. sc. Marija Stjepanović		
Sadržaj kolegija	Energija u industriji. Vrste i mjesta korištenja. Proizvodnja energije, ekonomično korištenje i zaštita okoliša. Primarni izvori energije. Obnovljivi izvori. Neobnovljivi izvori. Voda kao energija. Potrošnja u industrijskim procesima. Projektirane i radne vrijednosti, energetska i ekološka usporedba. Poboljšanje procesa. Utvrđivanje gubitaka, vrste gubitaka, otpadne topline. Utjecaj na toplinsko i kemijsko opterećenje prirode		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Upoznati studente s vrstama i mjestima korištenja energije, vrstama gubitaka i načinima poboljšanja procesa. Ukazati na toplinska i kemijska opterećenja okoliša.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2		2
(ukupno)	30		30
Način polaganja ispita	Usmeno ili pismeno.		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. H. Požar: <i>Osnove energetike 1, 2, 3</i> . Školska knjiga, Zagreb, 1992. 2. M. Matić: <i>Gospodarenje energijom</i> . Školska knjiga Zagreb, 1995.		
Preporučena literatura	1. B. Udovičić: <i>Energetika i okoliš u globalizaciji</i> . Kika-graf, Zagreb, 2002. 2. R. Gavasci, S. Zandarya: <i>Environmet Engineering and Renewable Energy</i> . Pergamon Press, 1998. 3. T. Ohta: <i>Energy Technology</i> . Pergamon Press, Oxford, 1994.		

ISHODI UČENJA

r.br.	OČEKIVANI ISHODI UČENJA
1.	Definirati i klasificirati primarne, obnovljive i neobnovljive izvore energije.
2.	Analizirati postojeća postrojenja u kojima se koriste obnovljivi izvori energije kao isključivi ili dopunski energenti.
3.	Napraviti analizu i ponuditi rješenje za mogućnost zamjene fosilnih energenata jednim od obnovljivih izvora energije u već postojećim postrojenjima kroz seminarski zadatak

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Predavanja i vježbe	1	1-3	Prisutnost; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika; Aktivno sudjelovanje uz korištenje računala i ploče	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	5	10
Seminarski rad	3	3	Izrada seminarskog rada kao samostalnog rada na zadanu temu uz konzultacije	Javna prezentacija i obrana seminarskog rada	55	90
UKUPNO	4				60	100

Naziv kolegija	Zelena kemija		
Šifra	62359	Status kolegija	Izborni B
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo		
Semestar	III		
Nastavnik	prof. dr. sc. Dajana Gašo-Sokač doc. dr. sc. Valentina Bušić		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Uvod u zelenu kemiju. Katalitičke reakcije-temelj zelene kemije. Biokatalitičke reakcije. Zeleni alternativni reakcijski mediji. Zeleni alternativni reakcijski uvjeti. Fotokatalitičke reakcije. Biokatalitički procesi- proizvodi koji nastaju konverzijom biomase i bioprocima iz obnovljivih sirovina. Zeleni postupci i proizvodi u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji kao i pri sintezi specijalnih kemikalija. Kemija bez otapala - reakcije aktivirane mikrovalnim zračenjem.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj kolegija je pokazati i naučiti studente koje su metode pomoću kojih zelena kemija reducira negativni utjecaj kemijskih procesa i tehnologije na okoliš.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	1		1
(ukupno)	15		15
Način polaganja ispita	Tijekom semestra predviđeno je aktivno uključivanje studenata u nastavu, putem rasprave na predavanjima i vježbama a ispit se polaže usmeno.		
Bodovi	2	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. P. T. Anastas, J. C. Warner: Green Chemistry, Theory and Practice, Oxford University Press, 1998. 2. K. Doxsee, J. E. Hutchison, Green Organic Chemistry: Strategies, Tools, and Laboratory Experiments, Brooks/Cole, ISBN: 0-759-31418-7 2004. 3. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, Industrial Biotransformations, Wiley-VCH, Weinheim 2000.		
Preporučena literatura	1. K. Faber: Biotransformations in Organic Chemistry, Springer, Berlin, 2000. 2. W-H. Xie, L. Yu, D. Chen, J. Li, J. Ramirez, N. F. Miranda, P. G. Wang, u: P.T. Anastas, T. C. Williamson (ur.), Green Chemistry: Frontiers in Benign Chemical Syntheses and Processes, Vol. 8, Oxford University Press, New York, 1998.		

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Definirati i grupirati načela ekološki prihvatljive sinteze
2.	Prepoznati alternativne metode organske sinteze
3.	Razjasniti mehanizme reakcija u alternativnim uvjetima
4.	Primjeniti stečena znanja u samostalnom radu u laboratoriju
5.	Pokazati sustavno razumijevanje i vladanje suvremenim metodama organske sinteze koje obuhvaćaju načela zelene kemije

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Usmeno izlaganje, razgovor, problemska nastava, prezentacija vježbe	0,5	1-5	Pohađanje predavanja i vježbi, samostalni rad, pisanje izvješća s vježbi	Evidencija dolaska, pregled izvještaja s vježbi	15	30
Pismeni ispit, razgovor, diskusija	1,5	1-5	Priprema za ispit proučavanjem obvezne i preporučene literature	Procjena stečenih ishoda učenja kolegija	45	70
UKUPNO	2				60	100

Naziv kolegija	Uvod u znanstveno istraživački rad		
Sifra	43751	Status kolegija	Obvezni
Studij	sveučilišni diplomski studij Procesno inženjerstvo, sveučilišni diplomski studij Prehrambeno inženjerstvo, sveučilišni diplomski studij Znanost o hrani i nutricionizam		
Semestar	I		
Nastavnik	prof. dr. sc. Đurđica Ačkar		
Suradnik			
Sadržaj kolegija	Predavanja: Definicija znanosti. Obilježja znanosti. Klasifikacija znanstvenog rada. Kategorije znanstvenih istraživanja. Metode istraživanja. Pregled i prikaz literature. Klasifikacija publikacija. Pretraživanje literature elektroničkim računalom. Postavljanje radne hipoteze. Planiranje i provedba eksperimenta. Obrada rezultata. Priprema rukopisa znanstvenog rada. Pisanje diplomskog rada i drugih kvalifikacijskih radova. Kongresi, simpoziji i drugi znanstveni skupovi. Znanstveni projekti. Ocjenjivanje vrijednosti i klasifikacija znanstvenih radova. Procedura izbora u znanstvenoistraživačka i znanstvenonastavna zvanja. Zakon o znanstvenoistraživačkoj djelatnosti. Klasifikacija i pretraživanje primarnih, sekundarnih i tercijarnih baza podataka. Novosti i najnovija dostignuća u znanosti u Hrvatskoj i svijetu. Seminar: Izrada seminarskog rada prema predloženoj ili odabranoj temi.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju (cilj)	Cilj kolegija je upoznati studente s mogućnostima bavljenja znanstvenim radom u Hrvatskoj. Tijekom kolegija studenti se upoznaju s planiranjem, postavljanjem i provedbom eksperimenata, pripremom rukopisa znanstvenog rada, diplomskog, magistarskog rada i disertacije. Upoznaju se s bazama podataka i metodologijom pretraživanja baza podataka. Stječu spoznaje u vezi postupka izbora u znanstvenoistraživačka i znanstvena zvanja, te upoznaju osnovne elemente Zakona o znanstvenoistraživačkoj djelatnosti.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	
(ukupno)	30	15	
Način polaganja ispita	seminarski rad, usmeni ispit		
Bodovi	4	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	1. J. Kniewald: <i>Metodika znanstvenog rada</i> . Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1993. 2. Lj. Baban, K. Ivić, S. Jelinić, M. Lamza-Maronić, A. Šundalić: <i>Primjena metodologije stručnog i znanstvenog istraživanja</i> . Ekonomski fakultet, Osijek, 2000. 3. Knežević: <i>Uvod u znanstveni rad</i> . Poljoprivredni fakultet, Osijek, 1988. 4. T. Salitrežić: <i>Uvod u znanstvenoistraživački rad</i> . Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1981. 5. M. Žugaj: <i>Metodologija znanstvenoistraživačkog rada</i> . Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1997.		
Preporučena literatura	1. V. Silobrić: <i>Kako sastaviti i objaviti znanstveno djelo</i> . Jumena, Zagreb, 1989. 2. M. Žugaj, K. Dumičić, V. Dušak: <i>Temelji znanstvenoistraživačkog rada – metodologija i metodika</i> . Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1999. 3. R. Zelenika: <i>Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela</i> . Ekonomski fakultet, Rijeka, 2000. 4. M. Q. Patton: <i>Qualitative Evaluation and Research Method</i> , 2 nd Edition. Sage Publications Newbury Park, London, 1990.		

	5. G. G. Chowdhury: <i>Introduction to modern information retrieval</i> . Facet Publishing, London, 2004.
--	---

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Znati sustav visokog obrazovanja i znanstvenog istraživanja u RH
2.	Razlikovati metode znanstvenog istraživanja
3.	Pretraživati baze podataka
4.	Napisati kvalitetan znanstveni pregledni rad bez povrede autorskih prava (plagiranja)
5.	Znati pravila pisanja kvalifikacijskih radova (diplomski rad)

POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, NASTAVNIH METODA I PROCJENA ISHODA UČENJA

NASTAVNA METODA	ECTS	ISHOD UČENJA	AKTIVNOST STUDENTA	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Prisustvovanje predavanjima	0,5	1-5	Usmeno izlaganje; Razgovor; Samostalno uključivanje pitanjima i prijedlozima; Uključivanje na poticaj nastavnika	Evidencija prisutnosti i uključivanja u nastavu	5	10
Seminarska nastava	0,5	2-4	Rješavanje problemskih zadataka; Samostalno učenje; Pisanje seminarskog rada	Bodovanje problemskih zadataka i seminarskih radova	10	20
Završna provjera znanja	3	1-5	Samostalno istraživanje literature; Pisanje preglednog znanstvenog rada; Razgovor	Ocjenjivanje preglednog rada i usmenog ispita	40	70
UKUPNO	4				55	100