



Sveučilište u Splitu

Kemijsko-tehnološki fakultet

DIPLOMSKI STUDIJ

Kemija

Split, 1. listopada 2005.

NASTAVNI PLAN I PROGRAM

Diplomski studij: Kemija

Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu
Teslina 10/V, HR-21000 Split
Telefon: + 385 21 329 420
Telefaks: + 385 21 329 461
dekanat@ktf-split.hr
<http://www.ktf-split.hr>

1. Opći dio

Vrsta studija	Diplomski studij	
Naziv (smjer)	Diplomski studij kemije Smjerovi: Organska kemija i biokemija, Kemija okoliša	
Nositelji	Predlagači	Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu
	Izvođači	Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu
Trajanje	2 godine	
ECTS	120	
Uvjeti za upis	Završen preddiplomski studij iz kemije	
Kompetencije koje se stječu završetkom studija	Samostalan rad u kemijskim laboratorijima opće, specijalizirane i istraživačke namjene od značaja za one segmente tržišnog i društvenog interesa kod kojih je znanje kemije nužno. Sudjelovanje u dizajniranju, sintezi i analizi te razvoju novih kemijskih materijala, kao i unapređenju procesa proizvodnje i zaštite okoliša.	
Mogućnosti nastavka studija	Poslijediplomski studij iz kemije i drugih srodnih znanstvenih polja.	
Stručni ili akademski naziv ili stupanj koji se stječe završetkom studija	Magistar/Magistra kemije (smjer ...)	

2. Opis programa

2.1. Popis obveznih i izbornih predmeta

I. semestar			
Kod	Naziv predmeta <i>Obvezni predmeti za oba smjera</i>	Nastava * (P+S+V)	ECTS
KTH101	Fizikalna kemija elektrolitnih otopina	30+15+30	7.5
KTH102	Fizikalne metode analize	30+15+30	7.5
KTH103	Kvantna kemija	30+15+0	5.0
KTH104	Organska analiza	30+15+60	10.0
UKUPNO:		120+60+120	30

*P-predavanja; S-seminari; P-laboratorijske vježbe

Smjer: Organska kemija i biokemija

II. semestar			
Kod	Naziv predmeta <i>Obvezni predmeti</i>	Nastava * (P+S+V)	ECTS
KTH105	Organska sinteza	30+15+60	10.0
KTH106	Kemija i tehnologija aromatičnog bilja	30+15+30	6.5
KTH107	Uvod u molekularnu biologiju	30+15+15	5.0
KTC103	Opća mikrobiologija	30+0+30	5.5
KTH1S	Seminarski eksperimentalni rad I		3.0
UKUPNO		120+30+150	30

*P-predavanja; S-seminari; P-laboratorijske vježbe

III. semestar			
Kod	Naziv predmeta	Nastava * (P+S+V)	ECTS
KTH201	Kemija aroma	30+15+30	7.5
KTH202	Moderne metode u biokemiji	30+0+15	4.5

KTH203	Biokemijsko inženjerstvo	30+15+30	7.5
KTH204	Sinteza biološki aktivnih spojeva	30+0+45	7.5
KTH2S	Seminarski eksperimentalni rad II		3.0
UKUPNO:		120+45+105	30
*P-predavanja; S-seminari; P-laboratorijske vježbe			

IV. semestar			
Kod	Naziv predmeta <i>Izborni predmeti</i>	Nastava * (P+S+V)	ECTS
	Izborni predmet		18**
	Izborni predmet		
	Izborni predmet		
	Diplomski rad		12
UKUPNO:			30
* P-predavanja; S-seminari; P-laboratorijske vježbe			
** minimalan iznos ECTS bodova koji se mora ostvariti odabirom izbornih predmeta			

IV. semestar-izborni predmeti			
Kod	Naziv predmeta	Nastava * (P+S+V)	ECTS
KTH205	Sustavi upravljanja okolišom	30+15+30	6.0
KTB203	Prirodni polimerni materijali	30+0+30	5.0
KTI302	Kemija materijala	30+15+30	6.0
KTI104	Kemija površina	30+15+30	6.0
KTI101	Metode odvajanja i specijacija	30+15+30	6.0
KTH210	Kemometrika	30+15+30	6.0
KTH211	Analitička kemija okoliša	30+15+30	6.0
KTC217	Energija i razvoj	30+0+0	2.0

Smjer: Kemija okoliša

II. semestar			
Kod	Naziv predmeta <i>Obvezni predmeti</i>	Nastava * (P+S+V)	ECTS
KTI101	Metode odvajanja i specijacija	30+15+30	6.5
KTI102	Kemija materijala	30+15+30	6.5
KTI103	Analitička kemija okoliša	30+15+45	7.5
KTI104	Kemija površina	30+15+30	6.5
KTI1S	Seminarski eksperimentalni rad I		3.0

UKUPNO	120+60+135	30
*P-predavanja; S-seminari; P-laboratorijske vježbe		

III. semestar			
Kod	Naziv predmeta	Nastava * (P+S+V)	ECTS
KTI201	Kemija mora	30+15+30	6.5
KTI202	Kemija atmosfere	45+15+15	7.5
KTI203	Kemija tla	30+15+30	6.5
KTI204	Kemija voda	30+15+30	6.5
KTI2S	Seminarski eksperimentalni rad II		3.0
UKUPNO:		135+60+105	30
* P-predavanja; S-seminari; P-laboratorijske vježbe			

IV. semestar			
Kod	Naziv predmeta	Nastava * (P+S+V)	ECTS
	<i>Izborni predmeti</i>		
	Izborni predmet		18**
	Izborni predmet		
	Izborni predmet		
	Diplomski rad		12
UKUPNO:			30
*P-predavanja; S-seminari; P-laboratorijske vježbe			
** minimalan iznos ECTS bodova koji se mora ostvariti odabirom izbornih predmeta			

IV. semestar-izborni predmeti			
Kod	Naziv predmeta	Nastava * (P+S+V)	ECTS
KTH205	Sustavi upravljanja okolišom	30+15+30	6.0
KTI207	Kemija čvrstog stanja	30+15+30	6.0
KTI205	Kemija i tehnologija aromatičnog bilja	30+15+30	6.0
KTI206	Kemijska ekologija	30+15+30	6.0
KTH210	Kemometrika	30+15+30	6.0
KTI208	Fizika čvrstog stanja	30+15+30	6.0
KTB213	Korozija i zaštita materijala	30+0+30	5.0
KTA310	Matematički alati u kemijskom inženjerstvu	30+15+0	4.0
KTC217	Energija i razvoj	30+0+0	2.0

2.2. Opis predmeta

Fizikalna kemija elektrolitnih otopina

Naziv predmeta	Fizikalna kemija elektrolitnih otopina
Kod	KTH101
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	I.
ECTS	7.5
Preuvjeti za upis	
Sadržaj	Ionska asocijacija i solvatacija. Fenomeni prijenosa i relaksacije. Elektrolitne otopine od niskih do umjerenih koncentracija, prema višim koncentracijama: opis ravnotežnih svojstava. Usavršena elektrolitna teorija: modeli na Born-Oppenheimerovoj razini, dinamička i transportna svojstva pri višim koncentracijama.
Preporučena literatura	J. M. G. Barthel, H. Krienke, W. Kunz, Physical Chemistry of Electrolyte Solutions, Modern Aspects, Steinkopff, Darmstadt, 1998.
Dopunska literatura	R. A. Robinson, R. H. Stokes, Electrolyte Solutions, 2 nd Revised Edition, Dover Publications, 2002.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari, laboratorijske vježbe – rad u podgrupama od 2 studenta.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Fizikalne metode analize

Naziv predmeta	Fizikalne metode analize
Kod	KTH102
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe

Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	I.
ECTS	7.5
Preuvjeti za upis	
Sadržaj	Osnove spektroskopskih analitičkih metoda. Instrumentacija u optičkoj spektroskopiji. Analiza elemenata. Atomska apsorpcijska spektroskopija. Plamena i elektrotoplinska atomizacija. Atomske emisijske metode. Pobuda plamenom i rendgenskim zračenjem. Analiza molekula i spojeva. Ultraljubičasta i vidljiva apsorpcijska spektroskopija. Infracrvena apsorpcijska spektroskopija. Ramanova spektroskopija. Nuklearna magnetska rezonancija. Spektrometrija masa. Analiza površine. Spektroskopija fotoelektrona. Mikroanaliza s elektronskim uzorkovanjem. Spektroskopija Augerovih elektrona. Strukturna analiza. Osnove strukturne analize. Automatizacija u analitičkom laboratoriju. Segmentirane protočne metode. Protočno-injekcijske metode. Automatizirani analitički sustavi. Procesni analizatori. Optimizacija analitičke kontrole tehnološkog procesa.
Preporučena literatura	D. A.Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999.; R. Kellner, Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishing, 5 th ed. 1998.; J. M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer, Analytical Chemistry (The Approved Text to the FECS Curriculum Analytical Chemistry), Wiley-VCH, New York, 1998; Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishing, 5 ^a ed. 1998.
Dopunska literatura	G. D. Christian, Analytical Chemistry, Fifth Edition, John Wiley & Sons, New York, 1994; D. A. Skoog; J. J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, fourth edition, Saunders College Publishing, New York, 1992; J. Kenkel, Analytical Chemistry for Technicians, Lewis Publishers, London, 1994.
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Seminar-rješavanje numeričkih primjera iz gradiva, Laboratorijske vježbe – samostalan rad u manjim grupama;
Način provjere znanja i polaganja ispita	pismeni i usmeni ispit ili parcijalni kolokviji tijekom semestra
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kvantna kemija

Naziv predmeta	Kvantna kemija
Kod	KTH103
Vrsta	Predavanja, seminari
Satnica	30 + 15
Semestar	I.
ECTS	5.0
Preuvjeti za upis	
Sadržaj	<p>Čestice i valovi. De Broglijeva i Schroedingerova jednadžba. Valovi materije u ograničenom i neograničenom prostoru. Varijacijski princip i račun smetnje. Jedno- i višelektronski atomi. Vodiku slične orbitale, Slaterove i Gaussove orbitale. Teorija valentne veze (VB). Elektroni u kutiji i na prstenu. LCAO-molekulsko-orbitalna (LCAO-MO) teorija i teorija elektronske strukture vrpca. Sekularne jednadžbe. Veza VB- i MO-teorije. Semiempirijski postupci. Hartree-Fockov (HF) model. Molekulski integrali. <i>Ab initio</i> računi. Pomak od jedne Slaterove determinante: interakcija konfiguracija. Teorija funkcionala gustoće (DFT).</p> <p>Višeatomske molekule. Born-Oppenheimerova aproksimacija. Translacije, rotacije, vibracije i elektronska stanja molekula. Plohe potencijalne energije. Molekulska mehanika. Medjudjelovanje molekula. Molekulska dinamika. Molekule u vanjskim poljima. Primjena razmatranih modela: molekulske spektre, boja kompleksa i organskih boja, elektronska struktura organskih molekula; kavezi, grozdovi, nanomaterijali i kristali; konformacijske studije polimera, proteina i lijekova.</p>
Preporučena literatura	Attila Szabo, Neil S. Ostlund, <i>Modern Quantum Chemistry</i> , Dover Publications, Mineola, NY, 1996; W.G. Richards, J.A. Horstley, <i>Ab initio Molecular Orbital Calculations for Chemists</i> , Clarendon Press, Oxford, 1970.
Dopunska literatura	N. Trinajstić, <i>Molekularne orbitale u kemiji</i> , Suvremena kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1974; A. Graovac, I. Gutman, N. Trinajstić, <i>Topological Approach to the Chemistry of Conjugated Molecules</i> , Springer, Berlin, 1977.
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje raznih oblika prezentacije. Diskusija za vrijeme i nakon predavanja. Odabir aktualnih i zanimljivih problema objavljenih u recentnim časopisima i knjigama ili na Internetu za teme seminara. Rješavanje problema i modeliranje u učionici.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Provjera znanja kroz seminare, modeliranje u učionici i kućne zadatke. Konačni usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini. Studentske ankete.

Organska analiza

Naziv predmeta	Organska analiza
Kod	KTH104
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 60
Semestar	I.
ECTS	10.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	<p>Biološki uzorci. Reakcijski produkti. Komercijalni uzorci. Obrada uzorka-izolacija i koncentracija. Odjeljivanje na osnovu topljivosti, hlapljivosti i kiselo-baznih svojstava. Kromatografska odjeljivanja. Prevođenje spojeva u prikladne derivate. Analitička kromatografija. Tankoslojna kromatografija (TLC). Visokoučinska tekućinska kromatografija (HPLC). Plinska kromatografija (GC). Određivanje strukture novom spoju. Kvalitativna i kvantitativna analiza elemenata. Empirijska i molekulska formula. Indeks manjka vodika. Spektrometrija mase (MS). Infracrvena spektroskopija (IR). Spektroskopija u ultraljubičastom i vidljivom području (UV/VIS). Spektroskopija nuklearne magnetske rezonancije (^1H-NMR i ^{13}C-NMR). Kombinirane tehnike. GC/TLC. GC/MS. Identifikacija. Kvantizacija. Potvrda strukture novog spoja sintezom. Enantioselektivne analize. Optička čistoća. Prirodnost. Artefakti.</p>
Preporučena literatura	<p>D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Školska knjiga Zagreb 1999.; E. Pretsch, J. Seibel, J. T. Clerc, Tablice za određivanje strukture organskih spojeva spektroskopskim metodama, SKTH/Kemija u industriji, 1982.; E. Breitmaier, Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, Practical Guide, John Wiley & Sons, 1993.; E. Pretsch P. Buhlmann, C. Affolter, Structure Determination of Organic Compounds, Springer, 2000.</p>
Dopunska literatura	<p>A. Vogel, Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, fourth edit. Longman, London and New York 1978.</p>
Oblici provođenja nastave	Predavanja-seminari-laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	<p>Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.</p>

Organska sinteza

Naziv predmeta	Organska sinteza
Kod	KTH105
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 60
Semestar	I.
ECTS	10.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Ciljna molekula. Ugljikov skelet i funkcionalne skupine. Retrosintetički pristup. Sintoni i polureakcije. Glavne nukleofilne adicije na karbonilnom ugljiku. Pregled glavnih nukleofilnih supstitucija na zasićenom i karbonilnom ugljiku. Elektrofилne reakcije na nezasićenim ugljik-ugljik vezama i aromatskim spojevima. Interkonverzija funkcionalnih skupina. Prinosi. Selektivnost. Zaštita skupina. Uklanjanje funkcionalnih skupina. Anelacijske reakcije (Diels-Alderova i Robinsonova anelacija). Fragmentacijske reakcije. Stereokemija i konformacija u sintezi. Stereoselektivne sinteze i priprava optički čistih spojeva. Sinteze s izotopima ugljika i vodika. Primjeri sinteze složenih organskih spojeva. Sinteza β -vetivona. Sinteza nekih steroida. Sinteza vitamina A.
Preporučena literatura	E. J. Corey, X. M. Cheng, <i>The Logic of Chemical Synthesis</i> , John Wiley & Sons, New York 1989.; Stanley H. Pine, <i>Organska kemija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1994.; J. March <i>Advanced Organic Chemistry</i> 4 th ed. J. Wiley & Sons, New York 1992.
Dopunska literatura	John McMurry <i>Organic Chemistry</i> 5 th ed. Brooks/Cole 2000; T. W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, <i>Organic Chemistry</i> eighth ed. J. Wiley & Sons, 2004; A. Vogel, <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i> , 4 th edit. Longman, London and New York 1978.
Oblici provođenja nastave	Predavanja-seminari-laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kemija i tehnologija aromatičnog bilja

Naziv predmeta	Kemija i tehnologija aromatičnog bilja
Kod	KTH106
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	II.
ECTS	6.5
Preuvjeti za upis	
Sadržaj	Aromatične, začinske i ljekovite biljke. Eterična ulja. Strukture i podjela terpenskih spojeva. Pravilo izoprena. Nomenkatura. Biosinteza terpena i srodnih spojeva. Izolacije eteričnih ulja. Destilacijske metode. Ekstrakcijske metode: s nepolarnim otapalima, superkritičnim CO ₂ i hladnim mastima. Izolacije prešanjem. Ekstrakcije s polarnim otapalima (alkohol-voda). Industrijske metode prerade (eterična ulja, začini, čajevi i biljni ekstrakti). Ostatni biljni materijal. Destilacijske vode. Obrada eteričnih ulja u smislu izolacije pojedinih frakcija ili spojeva. Određivanje kvalitete bilja. Osnovna analiza eteričnog ulja. Analiza ulja kromatografskim tehnikama. Tankoslojna kromatografija. Plinska kromatografija. Vezani sustav plinska kromatografija-spektrometrija mase. Enantioselektivne analize. Analiza ekstrakata. Aromatično bilje Hrvatske. Vrste i rasprostranjenost. Mogućnost plantažiranja. Iscrpak i kemizam pojedinih eteričnih ulja. Upotreba aromatičnog bilja, eteričnih ulja, pojedinih komponenata eteričnih ulja, te biljnih ekstrakata u raznim granama industrije.
Preporučena literatura	S. V. Bhat, B. A. Nagasampagi, M Sivakumar, Chemistry of Natural Products, Springer-Narosa, 2005.; Tehnička enciklopedija, Vol. 5, str. 360-370, JLZ, Zagreb, 1976.; E. Guenther, The Essential Oils, vol. I-VI, van Nostrand Co, Princeton, 1964.; K. Bauer, D. Garbe, H. Surburg, Common Fragrance and Flavor Materials, VCH, 1990.
Dopunska literatura	J. Petričić, Farmakognozija I, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 1983.
Oblici provođenja nastave	Predavanja-laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Uvod u molekularnu biologiju

Naziv predmeta	Uvod u molekularnu biologiju
Kod	KTH107
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 15
Semestar	II.
ECTS	5.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod u molekularnu biologiju. Prokariotska i eukariotska stanica. DNA je genetički materijal. Kromatin, kromosomi, histoni. Struktura molekule DNA. Replikacija DNA. DNA-polimeraza. Mutacije DNA. Popravak ili reparacija DNA. Rekombinacija DNA. Restriksijske endonukleaze. Centralna dogma molekularne biologije. Struktura RNA. 3 tipa RNA molekula. mRNA. RNA-polimeraza. 4 faze procesa transkripcije. Promotori-mjesta početka transkripcije. Sinteza RNA. Inhibicija transkripcije. t-RNA. Kodon-antikodon. Ribosomi. Aminoacil-t-RNA-sintetaza. Tri faze procesa sinteze proteina. Genetička šifra. Struktura proteina. Posttranslacijske modifikacije. Operon-koordinirana jedinica za ekspresiju gena. Mapiranje gena. Genom. Sekvencije genoma. Kloniranje. Hibridizacija NK. Elektroforeza NK. PCR.
Preporučena literatura	Alberts et al.: Essential Cell Biology, Second Edition, Garland Science, Taylor & Francis Group, 2004.; J. Darnell, H. Lodish, D. Baltimore: Molecular Cell Biology, Second Edition, W. H. Freeman and Company, New York 1990.
Dopunska literatura	Lubert Stryer: Biokemija, Školska knjiga Zagreb, 1991.; Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer: Biochemistry, Fifth Edition, W. H. Freeman and Company New York, 2002.; Voet, Voet, Pratt: Fundamentals of Biochemistry, John Wiley and Sons. Inc., 1999.
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Seminari. Laboratorijske vježbe.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Opća mikrobiologija

Naziv predmeta	Opća mikrobiologija
-----------------------	---------------------

Kod	KTC103
Vrsta	Predavanja, vježbe
Satnica	30 + 30
Semestar	II.
ECTS	5.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	<p>Predavanja: Uvod u mikrobnii svijet s osnovnim načelima i činjenicama u mikrobiologiji. Pregled mikrobnog svijeta i uvod u klasifikaciju mikroorganizama. Prokariotski i eukariotski mikroorganizmi. Morfološke i fiziološke osobine različitih skupina mikroorganizama. Mikrobnii rast, uzgoj i metabolizam. Metaboličke razlike između mikroorganizama, te fizikalni i kemijski zahtjevi mikroorganizama za izvorima ugljika i energije, te potrebe za kisikom i ugljik (IV)-oksidom. Genetske osobine mikroorganizama i njihova primjena u molekularnoj biologiji. Faktori patogenosti. Mikroorganizmi u okolišu i njihova uloga u razgradnji i kruženju životno važnih elemenata. Primijenjene grane mikrobiologije.</p> <p>Praktične vježbe obuhvaćaju pripremu bakterijskih preparata za mikroskopiranje (nativnih, jednostavno obojenih, obojenih po Gram-u i negativno obojenih), pripreme hranjivih podloga za uzgoj mikroorganizama, naciepljivanje mikroorganizama na hranjive podloge različitim metodama, iščišćavanje mješovitih kolonija, metode kvantitativnog određivanja mikroorganizama, uzgojne osobine mikroorganizama, izvanstanična enzimatska aktivnost, unutarstanična enzimatsku aktivnost, antibiogram.</p>
Preporučena literatura	Duraković, S. 1996. Opća mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb (Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu), 462 p.; Duraković, S. 1996. Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb (Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu), 327 p.
Dopunska literatura	Mayer, R.M., Pepper, I.L. and Gerba, C.P. 2000. Environmental Microbiology, Academic Press, 585 p.
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje PowerPoint, Video i sličnih prezentacija Praktične vježbe se održavaju u suvremenom mikrobiološkom laboratoriju sa svom potrebnom opremom.
Načini provjere znanja i polaganja ispita	Ispit se sastoji iz pismenih testova tijekom semestra i završnog usmenog ispita.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kemija aroma

Naziv predmeta	Kemija aroma
Kod	KTH201
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	III.
ECTS	7.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Miris i aroma. Aromatično bilje. Aromatični spojevi voća i povrća. Slobodni, glikozidno i glukozinolatno vezani aromatični spojevi. Aromatični spojevi termičke obrade biološkog materijala. Terpenski spojevi. Alifatski spojevi s kisikom, sumporom i dušikom. Heterociklički spojevi s kisikom, dušikom i sumporom. Strukture i svojstva. Sinteze nekih aromatičnih spojeva. Arome čajeva i duhana. Aroma vina, piva i žestokih alkoholnih pića. Aroma pržene kave i prženog lješnjaka. Aroma kruha i prehrambenih proizvoda od žitarica. Aroma mlijeka, jogurta i sireva. Aromatizacija hrane, bezalkoholnih pića, sladoleda i slastica. Aromatizacija detergenata i higijenskih potrepština. Izolacija i koncentracija aromatičnih spojeva iz uzoraka. Analiza aromatičnih spojeva. Tankoslojna kromatografija. Plinska kromatografija. Plinska kromatografija-spektrometrija mase.
Preporučena literatura	P. Schreier, <i>Chromatographic Studies of Biogenesis of Plant Volatiles</i> , 52, Hüthig, Heidelberg, Basel, New York, 1984.; P.Kraft, K.A.D. Swift, <i>Perspectives in Flavour and Fragrance Chemistry</i> , John Wiley & Sons, 2005.
Dopunska literatura	
Oblici provođenja nastave	Predavanja-seminari-laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Moderne metode u biokemiji

Naziv predmeta	Moderne metode u biokemiji
-----------------------	----------------------------

Kod	KTH202
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	15 + 15 + 15
Semestar	III.
ECTS	4.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uključuje metode izolacije i pročišćavanja biomolekula, kao što su centrifugiranje, kolonska kromatografija; metode identifikacije i mjerenja biomolekula, kao što je gel elektroforeza i scintilacijska mjerenja, metode za proučavanje biomolekula kao što su spektroskopija, mjerenje redukcijskog potencijala i kristalografija. Statističke metode za razumijevanje biokemijskih podataka također će biti uključene.
Preporučena literatura	R. Boyer, Modern Experimental Biochemistry, Addison Wesley Longman, 3 rd edition, San Francisco, 2000.; S. K. Sawhney, R. Singh, Introductory Practical Biochemistry, Alpha Science International, Ltd, 2001.
Dopunska literatura	L. Stryer, J. M. Berg, J. L. Tymoczko, Biochemistry, 5 th edition, 2002.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminarsko učenje i laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ispit, izještaji laboratorijskih vježbi, seminarski radovi.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Biokemijsko inženjerstvo

Naziv predmeta	Biokemijsko inženjerstvo
Kod	KTH203
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	IV.
ECTS	7.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Definicija područja biokemijskog inženjerstva, značaj biokemijskog inženjerstva, veza s drugim područjima znanosti. Pojam biološkog sustava. Značajke inženjerstva fermentacijskih procesa. Značajke inženjerstva

	enzimskih procesa. Područje pripreme supstrata. Područje biokonverzije (bioreaktor kao prostor odvijanja biokemijske reakcije, tipovi reaktora, konstrukcije reaktora, areacijski sustavi, bioreakcijska kinetika. Bioreaktori. Izvedba bioreaktora. Industrijski važniji biotehnološki procesi.
Preporučena literatura	E. Bailey, D. F. Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw-Hill, 1986., N. F. Millis, Biochemical Engineering, Academic Press, N.Y. 1978., H.V. Blanch, D.S. Clark, Biochemical Engineering, New York, 1966.
Dopunska literatura	K. van't Riet, J. Tramper, Basic Bioreactor Design, M. Dekker, N.Y., 1991.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, laboratorijske vježbe - rad u manjim grupama; pokazne vježbe; seminari uz korištenje osobnog računala i raspoložive programske podrške (Mathcad, Matlab, Mathematica).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Sinteza biološki aktivnih spojeva

Naziv predmeta	Sinteza bioloških aktivnih spojeva
Kod	KTH204
Vrsta	Predavanja, vježbe
Satnica	30 + 45
Semestar	III.
ECTS	7.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Biološki aktivni spojevi. Kiralnost i biološka aktivnost. Asimetrične sinteze: aspartam, (S)-naproksen, L-DOPA i L-aminokarboksilne kiseline. Sinteza i polusinteza važnijih steroida. Sinteze alkaloida (morfin, kinin, nikotin, efedrin, adrenalin i piperin). Sulfonamidi i sulfoniluree (baktericidi, antidiabetici, antihipertonicni). Barbiturati (ljekovi koji djeluju na središnji živčani sustav). Kardiovaskularni lijekovi. Dofetilid, kemijski pace-maker. Anestetici. Piridinski, pirimidinski, imidazolski spojevi s različitom terapijskom primjenom. Polusintetski antibiotici: tetraciklini, beta-laktami i makrolidni antibiotici. Sinteza taksola. Sinteza vitamina (vitamin B6, vitamin C).
Preporučena	S. V. Bhat, B. A. Nagasampagi, M Sivakumar, Chemistry of Natural

literatura	Products, Springer-Narosa, 2005.; Graham Solomons, Craig B. Fryhle, Organic Chemistry, 8 th ed. J. Wiley& Sons, 2004.; Z. Kniewald, Vitamini i hormoni: proizvodnja i primjena, hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb 1993.
Dopunska literatura	Z. Kniewald i dr. Priručnik za pripravu i izolaciju bioloških djelatnih supstancija, Alfej d.o.o., Zagreb, 2000.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Sustavi upravljanja okolišem

Naziv predmeta	Sustavi upravljanja okolišem
Kod	KTH205
Vrsta	Predavanja
Satnica	30
Semestar	IV.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Tehnološki razvoj i eko-sustav. Okoliš i održivi razvoj, vizije i budućnost. Aditivna i integralna zaštita okoliša. Kontrola i ograničavanje tehnološkog razvoja. Procjena rizika u okolišu, koncept procesa procjene. Definicija i povijest ISO kao organizacije koja oblikuje standarde za industriju i druge organizacije. Pregled ISO međunarodnih standarda, osnovni principi sustava upravljanja okolišem, tumačenje normi kao što su: sustav upravljanja okolišem 14001:1998; upravljanje sustavom kvalitete ISO 9001:2002. ISO 14001:1998 definiranje općih i pojedinačnih ciljeva, vrednovanje aspekata i utjecaja, izrada programa upravljanja okolišem, nadzor rada, svijest i stručnost. Čistija proizvodnja, ušteda energije, principi, metodologija i eko-učinkovitost. Upravljanje procesima koji utječu na okoliš: postupanje s otpadom; postupanje s otpadnim tvarima. Uloga eko-inženjera u sustavima upravljanja okolišem.
Preporučena literatura	P.O'Neil, Environmental science, London, 1993; I. Cifrić, Održivi razvoj i strategija zaštite okoliša, Zagreb, 2000; McCreary, J.H., ISO 14000: A frame work for Co-ordinating Existing Enviromental Management

	Responsibilities, UK, 1995; S. Greogori: Introduction to ISO 14001 standard, London, 1995; H.F. Lund, Industrial pollution control handbook, New York, 1997.
Dopunska literatura	I. Cifrić, Socijalna ekologija, Zagreb, 2000; D.W. Moeller, Environmental Health, London, 1997; C.Sheldon, ISO 14000 and beyond, Environmental management system in the real world, UK, 1997.
Oblici provođenja nastave	Predavanja
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /i	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Prirodni polimerni materijali

Naziv predmeta	Prirodni polimerni materijali
Kod	KTB203
Vrsta	Predavanja, vježbe
Satnica	30 + 30
Semestar	IV.
ECTS	5.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Prirodne makromolekule. Nadmolekulna struktura prirodnih polimera. Usporedba prirodnih i sintetskih polimera. Biorazgradljivost. Polisaharidi (škrob, celuloza, alginati). Celulozna vlakna. Celulozni derivati. Proizvodnja papira. Lignin. Proteini. Proteinska vlakna (svila, vuna). Svojstva prirodnih vlakana. Kaučuk. Mastikacija. Vulkanizacija. Proizvodnja gume. Oporaba kaučuka: recikliranje i regeneriranje. Prirodne smole. Prirodni poliesteri. Mješavine prirodnih i sintetskih polimera.
Preporučena literatura	B. Andričić, Prirodni polimerni materijali, Interna skripta, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split, 2003; C. E. Carracher, Seymour/Carraher's Polymer Chemistry, 4 th Ed., Marcel Dekker, New York, 1996.
Dopunska literatura	R. Čunko, V. Friščić, Tekstilna vlakna, Naklada Modus, Zagreb, 2001. M. Šercer, D. Opsenica, G. Barić, Oporaba plastike i gume, MTG-topgraf, Velika Gorica, 2000.
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Laboratorijske vježbe.
Način provjere	Usmeni ispit

znanja i polaganja ispita	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kemijska ekologija

Naziv predmeta	Kemijska ekologija
Kod	KTI206
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	IV.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Razrada osnovnih pojmova u ekologiji. Podrijetlo kemijskih sastojaka u ekološkim sustavima, prirodni izvori. Glavni poremećaji u ekološkim sustavima utjecajem čovjeka. Pregled izvora onečišćenja kao posljedica ljudskog djelovanja na okoliš-poljodjelstvo, industrija, naselja, komunalni otpad, posebni izvori zagađenja. Sistematizacija onečišćivača. Pesticidi, metali, umjetna gnojiva; mehanizmi toksičnog djelovanja. Prijenos i transportni mehanizmi zagađivala u tlu, vodi i zraku. Detekcija zagađivala u ekološkim sustavima. Bioakumulacija i biokoncetracija u organizmima i eko sustavima. Mjere zaštite, biodegradacija. Određivanje rizika s ekološkog aspekta. Strategija i principi zaštite okoliša.
Preporučena literatura	S.A. Levin, M.A. Harwell, J.R. Kelly, K.D. Kimball, Ecotoxicology: Problems & Approaches, New York-Berlin, 1989.; C.H.Walker, S.P. Hopkin, R.M Sibly, D.B. Peakall, Principles of Ecotoxicology, London, 1997.; C. Park, The Enviroment, London, 1997.;
Dopunska literatura	S.E. Manahan, Environmental Chemistry, 1994.;
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari, vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

izvedbe svakog predmeta i /i	
-------------------------------------	--

Kemija materijala

Naziv predmeta	Kemija materijala
Kod	KTI302
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	II.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod. Kemijske karakteristike materijala. Kemijska veza, kristalne rešetke. Fizikalne karakteristike materijala: električna, toplinska, optička, magnetska i mehanička svojstva. Grupe materijala: vodiči, poluvodiči, metali, keramika, polimeri. Ispitivanje i analiza realnih uzoraka. Uzorkovanje plinova. Uzorkovanje tekućina. Uzorkovanje krutina. Priprema reprezentativnog uzorka za analizu. Razlaganje uzoraka.
Preporučena literatura	J.I. Gersten, F.W. Smith, The Physics and Chemistry of Materials, New York, 2001; B.S. Mitchell, Materials Engineering and Science for Chemical and Materials Engineers, New Jersey, 2004.
Dopunska literatura	C.N.R: Rao, I. Gopalakrishnan, New Directions in Solid State Chemistry, Cambridge, 1997; W.D. Callister, Fundamentals of Material Science and Engineering: An Integrated Approach, New York, 2002.
Oblici provođenja nastave	Pr. Predavanja. Laboratorijske vježbe - rad u manjim grupama; pokazne vježbe; terenska nastava, seminari uz korištenje osobnog računala i raspoložive programske podrške itd, itd
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /i	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kemija površina

Naziv predmeta	Kemija površina
Kod	KTI104

Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	II.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Struktura metalnih površina. Adsorpcija molekula na površini. Langmuirova izoterma. Ultravisoki vakuum i efekti tlaka plina. Analitičke tehnike za istraživanje površina. Višeslojne strukture i difrakcija s površine. Snimanje površine i presjeka površine.
Preporučena literatura	G.A. Somorjai, Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, Wiley-Interscience, New York, 1994.; K. Christmann, Introduction to Surface Physical Chemistry, Springer-Verlag, New York, 1991.
Dopunska literatura	P.W. Atkins and J. de Paula, Physical Chemistry, 7 th Ed., Freeman, New York, 2002.; A. W. Adamson and A. P. Gast, Physical Chemistry of Surfaces, 6 th Ed., Wiley-Interscience, New York, 1997.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminar, laboratorijske vježbe.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Metode odvajanja i specijacija

Naziv predmeta	Metode odvajanja i specijacija
Kod	KTI101
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	II.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Priprava uzorka. Metode ekstrakcije. Ekstrakcija tekuće - tekuće. Ekstrakcija čvrsto - tekuće. "Head-space" tehnika. Ionska izmjena. Kromatografske tehnike. Plinska kromatografija (GC). Kapilarna GC. Tekućinska kromatografija (LC). Visokodjelotvorna LC. Ionska kromatografija. Tankoslojna kromatografija. Kromatografija sa superkričnim tekućinama. Elektroforeza. Značaj i definicija specijacije.

	Kompjutorsko modeliranje. Eksperimentalno određivanje vrsta: Anodna "striping" voltometrija, Ionska izmjena, Ultrafiltracija, Dializa, Ion-selektivne elektrode, ...
Preporučena literatura	R. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto, M. Valcarcel and H. M. Widmer (Urednici), Analytical Chemistry (A Modern Approach to Analytical Science, Second Edition) Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004. ; F. W. Fifield and P. J. Haines (Urednici) Environmental Analytical Chemistry, Blackie Academic & Professional, London, 1995. ; . D.C.Harris, Quantitative Chemical Analysis, Fifth Edition, W.H.Freeman and Company, New York, 1999. ;A.M.Ure and C.M.Davidson (Editors), Chemical speciation in the environment, Second Edition, Blackwell Science, Oxford, 2001.
Dopunska literatura	J. Wang, Analytical Electrochemistry, VCH, New York, 1994. ; D. Harvey, Modern Analytical Chemistry, McGraw-Hill, Boston, 2000. ; D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, fourth edition, Saunders College Publishing, New York, 1992.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminar, laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilišnoj; (2) Fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Nastavničkoj razini.

Kemometrika

Naziv predmeta	Kemometrika
Kod	KTH210
Vrsta	Predavanja, seminari
Satnica	
Semestar	IV.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod - mjerna nesigurnost, planiranje i dizajn eksperimenta. Statistika ponovljenih mjerenja - raspodjela podataka, definiranje uzorka, granice povjerljivosti, prikaz rezultata. Testovi značajnosti - t-test, F-test, test normalnosti razdiobe. Kvaliteta analitičkog mjerenja - procjena varijabilnosti, uporedni testovi. Metode kalibracije u instrumentalnim

	analizama. Neparametarske metode. Eksperimentalni dizajn i optimizacija. Multivarijantne analize.
Preporučena literatura	J.N. Miller, J.C. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, 4 th edition, Pearson Prentice Hall, London, 2000.; B.E. Cooper, Statistics for Experimentalists, Pergamon Press, Oxford, 1969.; H.Lohninger, Teach/me-Data Analyses, Springer-Verlag, Berlin 1999.
Dopunska literatura	Guide Quantifying uncertainty in analytical measurement, 2 nd edition, Eurachem, 2000.
Oblici provođenja nastave	Predavanja i seminari uz korištenje osobnog računala i raspoložive programske podrške.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kemija čvrstog stanja

Naziv predmeta	Kemija čvrstog stanja
Kod	KTI207
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	IV.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod u kemiju čvrstog stanja. Uobičajene kristalne strukture. Principi sinteze krutina. Eksperimentalne metode istraživanja krutina. Kemija kristala. Kristalni defekti. Elektronska svojstva. Optička i magnetska svojstva.
Preporučena literatura	A.R. West, Basic Solid State Chemistry, 2 nd Ed., John Wiley & Sons, New York, 1999.; C.N.R. Rao, J. Gopalakrishnan, New Direction in Solid State Chemistry, 2nd Ed., Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
Dopunska literatura	A. K. Cheetham, P. Day, Solid State Chemistry: Techniques, Reprint edition, Oxford University Press; 1990.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminar, laboratorijske vježbe.
Način provjere	Pismeni i usmeni ispit.

znanja i polaganja ispita	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Fizika čvrstog stanja

Naziv predmeta	Fizika čvrstog stanja
Kod	KTI208
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	IV.
ECTS	6.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Strukturalna svojstva čvrstih tijela. Struktura kristala. Difrakcija valova i recipročna rešetka. Eksperimentalne difrakcijske metode. Difuzija u čvrstim tijelima. Elastična i plastična svojstva čvrstih tijela. Osnove kvantne mehanike. Raspodjela i energijske razine elektrona u čvrstim tijelima. Statička i prijenosna svojstva elektrona u metalima. Vibracije i valovi u kristalima – fononi. Toplinska svojstva. Poluvodiči. Optička svojstva dielektrika i poluvodiča. Osnovne pojave i naprave. Mikrostrukture i nanostrukture. Magnetizam.
Preporučena literatura	V. Šips: Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga Zagreb, Zagreb, 1993; V. Knapp, P. Colić: Uvod u električna i magnetska svojstva materije, Školska knjiga Zagreb, Zagreb, 1990; C. Kittel: Introduction to solid state physics, John Wiley&Sons, New York, 2005.
Dopunska literatura	R.E. Hummel: Understanding Materials Science, Springer-Verlag, Berlin, 1998.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminar, laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Kontinuirano ispitivanje, pismeni i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Korozija i zaštita materijala

Naziv predmeta	Korozija i zaštita materijala
Kod	KTB213
Vrsta	Predavanja, vježbe
Satnica	30 + 30
Semestar	IV.
ECTS	5.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Definicija i ekonomski značaj korozije. Klasifikacija korozijskih pojava. Kemijska korozija, termodinamički uvjeti. Mehanizam i kinetika kemijskog korozijskog procesa. Otpor kemijskoj koroziji. Pojava elektrokemijske korozije. Termodinamički uvjeti. Mehanizam i kinetika elektrokemijskog korozijskog procesa. Vrste elektrokemijske korozije metala. Korozija materijala anorganskog porijekla (korozija betona, armature u betonu, keramike i stakla u agresivnim sredinama). Korozija materijala organskog porijekla. Korozija u posebnim uvjetima: u atmosferi, vodi, morskoj vodi, tlu, talinama. Biokorozija. Korozija zbog lutajućih struja. Korozijska ispitivanja i standardizacija metoda. Zaštita od korozije. Izbor materijala, konstrukcijske i tehnološke mjere. Intervencija u korozijski medij. Elektrokemijske metode zaštite. Prevlake i premazi. Zaštita od biokorozije. Značaj inspekcije i održavanja.
Preporučena literatura	I. Esih, Z. Dugi, Tehnologija zaštite od korozije, Školska knjiga, Zagreb 1990.; I. Esih, Osnove površinske zaštite, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2003.; J.R. Davis, Corrosion – understanding the basic, ASM International, 2000.
Dopunska literatura	M.G. Fontana, Corrosion Engineering, McGraw Hill, New York, 1986.; W.D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering 3 rd ed., J. Willey & Sonss, New York 1994.; R. Babolan, Corrosion Tests and Standards, Amer. Tech. Pulbl. Ltd. New York, 1995.; P. Marcus, J. Oudar (Eds.), Corrosion Mechanisms in Theory and Practice, M. Dekker, New York, 1995.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

modula	
---------------	--

Matematički alati u kemijskom inženjerstvu

Naziv predmeta	Matematički alati u kemijskom inženjerstvu
Kod	KTA310
Vrsta	Predavanja, seminari
Satnica	30 + 15
Semestar	IV.
ECTS	4.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Mathcad, Matlab i Mathematica kao podrška u kemijskom inženjerstvu (matematičke metode u analizi kemijskih procesa, modeliranju procesa prijenosa mase, energije, količine gibanja i kemijske reakcije, modeliranju kemijskih reaktora). Linearne algebarske jednačbe /direktne metode (Gaussov eliminacijski postupak, Gauss-Jordanova metoda), iterativne metode (Jacobi i Gauss-Seidelova metoda)/. Nelinearne algebarske jednačbe /Jacobieva metoda, Newton-Raphsonova metoda, Wegsteinova metoda/. Sustavi nelinearnih jednačbi. Polinomi. Interpolacija funkcija /Lagrangeova i Newtonova interpolacija/. Problem aproksimacije. Numeričko diferenciranje. Numeričko integriranje /Trapezna i Simpsonova formula, Newtonove i Gaussove kvadraturene formule/. Obične diferencijalne jednačbe /Eulerova metoda, Runge-Kutta metode, Adamsova metoda, Milne-Simpson metoda/. Analiza podataka /osnovni statistički pojmovi, linearna regresija, nelinearni modeli (primjena alata pri procjeni parametara izabranih modela)/. Primjena alata pri rješavanju problema u kemijskom inženjerstvu, a u kojima se javljaju numeričke metode.
Preporučena literatura	J. Villadsen, M. L. Michelsen, Solution of Differential Equation Models by Polynomial Approximation, Prentice – Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1978.; T. J. Akai, Applied Numerical Methods for Engineers, J. Wiley, N.Y., 1994.
Dopunska literatura	G. H. Phillips and P. J. Taylor, Theory and Application of Numerical Analysis, Academic Press, N. Y. 1996.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari uz korištenje osobnog računala i raspoložive programske podrške (Mathcad, Matlab, Mathematica).
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj, (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave, (3) nastavničkoj razini.

predmeta i /ili modula	
-------------------------------	--

Analitička kemija okoliša

Naziv predmeta	Analitička kemija okoliša
Kod	KTH211
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	II.
ECTS	
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod. Procjena i interpretacija analitičkih podataka iz okoliša. Kemijski principi. Titrimetrija i volumetrija u analitičkoj kemiji okoliša. Separacijske tehnike. Spektrometrijske tehnike i analitika okoliša. Mjerenja ionizacijske radijacije i radionuklida. Elektrokemijske tehnike u analizi okoliša. Termičke metode analize. Biološki indikatori. Specifične primjene. Analiza atmosferskih uzoraka. Prirodna radijacija i radioaktivnost. Kontaminiranost zemljišta. Analiza vode. Određivanje tragova organskih spojeva.
Preporučena literatura	F.W. Fifield, P.J. Haines, Environmental Analytical Chemistry, Blackie academic& professional, London, 1996;
Dopunska literatura	C.E. Kupchella, M. C. Hyland, Enviromental science, Massachusetts, 1989.
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Laboratorijske vježbe - rad u manjim grupama; pokazne vježbe; terenska nastava, seminari uz korištenje osobnog računala i raspoložive programske podrške.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Energija i razvoj

Naziv predmeta	Energija i razvoj
Kod	KTC217

Vrsta	Predavanja
Satnica	30
Semestar	IV.
ECTS	2.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Energija: definicija i jedinice, dotok energije na Zemlju, Zemljina energetska bilanca - energetske krize, spremnici energije, izvori energije, pretvorba energije i toplina. Potrošnja energije: povijesni razvoj, potrošnja po regijama, utjecaj na kakvoću življenja, potrošnja i štednja energije u osnovnim sektorima (industrija, promet, kućanstva), procjene razvoja svjetske energetike. Energija fosilnih goriva: ugljen, nafta, zemni plin, termoelektrane, utjecaj na okoliš (učinak staklenika, kisele kiše, partikulati, toplinsko onečišćenje), korištenje otpadne topline, magnetohidrodinamički generatori, uplinjavanje i ukapljivanje ugljena. Energija vodotoka: osnovne značajke vodotoka, hidroelektrane. Nuklearna energija: fisija, nuklearni reaktori, nuklearno gorivo, djelovanje nuklearne energije na čovjeka i okoliš; fuzija, projekti fuzijskih uređaja, utjecaj na okoliš. Geotermička energija: hidrogeotermički i petrogeotermički izvori, utjecaj na okoliš. Energija Sunčeva zračenja: pretvorba u toplinsku energiju (aktivni i pasivni sunčani sustavi, sunčane peći, sunčane elektrane), fotonaponska pretvorba (fotonaponske ćelije i sustavi), biopretvorba (uzgoj i energetska primjena biomase). Energija vjetra: osnovne značajke, vjetrene turbine, vjetrene elektrane. Energija mora: energija plime i oseke, energija morskih valova, toplinska energija mora. Pohranjivanje energije.
Preporučena literatura	D. Krpan-Lisica, Osnove energetike, Hinus, Zagreb, 2001.
Dopunska literatura	H. Požar, Osnove energetike 1,2, Školska knjiga, Zagreb, 1992; V. Knapp, Novi izvori energije 1, Školska knjiga, Zagreb, 1993; P. Kulišić, Novi izvori energije 2, Školska knjiga, Zagreb, 1991.; Časopis EGE.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, terenska nastava
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kemija mora

Naziv predmeta	Kemija mora
Kod	KTI201
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	III.
ECTS	6.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod u kemiju mora. More kao izvor prirodnih bogatstava. Karakteristike oceana. Osnovna fizikalna svojstva mora. Struktura i svojstva vode i morske vode. Cirkulacija vode u moru. Priobalno more i estuari. Kemijski sastav morske vode. Salinitet i gustoća. Kemijske vrste u moru. Makrokonstituenti. Mikrokonstituenti. Otopljeni plinovi u moru. Mikronutrientni elementi. Život u moru. Primarna i sekundarna produktivnost. Onečišćenje mora, definicija. Izvori i vrste onečišćenja mora. Urbani otpad. Nafta i naftni derivati. Voda iz sustava za hlađenje. Radioaktivni otpad. Pesticidi. Utjecaj polutanata na morski okoliš. Razgradljivi organski spojevi. Patogeni. Nutrienti. Teški metali. Trajni organski spojevi. Stanje nekih mora. Legislacija. Određivanje saliniteta i kloriniteta. Određivanje pH i alkaliniteta. Određivanje kisika. Određivanje nutrijenata. Određivanje tragova metala. Određivanje komponenata.
Preporučena literatura	Alison B. Duxbury, Alyn C. Duxbury, Fundamental of oceanography, WCB, Melbourn, Oxford, 1993.; J.P. Riley, G. Skirrow, Chemical Oceanography, Vol. 1-7, Academic Press, London, 1975.; Ch. E. Kupchella, M. C. Hyland, Environmental Science, Living Within the System of Nature, second edition, Alan and Bacon, Boston, 1989.
Dopunska literatura	R.B.Clark, Marine Polution, Clarenddon Press, Oxford, 1986.; W. Stumm, J.J. Morgan, Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, John Wiley&Sons, New York, 1995.
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Laboratorijske vježbe; terenska nastava
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Kemija atmosfere

Naziv predmeta	Kemija atmosfere
-----------------------	------------------

Kod	KTI202
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	45 + 15 + 15
Semestar	III.
ECTS	7.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Okoliš i tehnologija. Osnovne karakteristike atmosfere. Struktura atmosfere. Sastav atmosfere. Atmosfera kao fotokemijski sustav. Dolazno zračenje - solarni spektar. Apsorpcijski koeficijenti atmosferskih plinova. Reemisijska zračenja - hlađenje površine Zemlje. Kemija okoliša i kemijski ciklusi. Temperaturne inverzije. Informacijski sustav temeljen na popisu izvora onečišćenja i emisijskim standardima. Kinetika nastajanja ugljik(II)-oksida i kontrola njegove emisije. Termodinamika i kinetika nastajanja sumpornih oksida. Termodinamika nastajanja NO i NO ₂ . Izvori emisije NO _x . Kinetika nastajanja dušikovih oksida u procesima sagorijevanja. Kemijske i fotokemijske reakcije u atmosferi. Slobodni radikali u atmosferi. Kiselo-bazne reakcije u atmosferi. Reakcije atmosferskog kisika i dušika. Ugljikov dioksid i voda u atmosferi. Čestice u atmosferi. Procesi nastajanja čestica. Plinovita anorganska onečišćenja zraka. Sumporov dioksid i dušikovi oksidi u atmosferi. Atmosferski sadržaji i ciklusi ugljika, sumpora i dušika. Vrijeme života zagađivala u atmosferi. Organska onečišćenja zraka. Ugljikovodici. Aldehidi i ketoni. Organohalidni, organosumporni i organodušični spojevi. Fotokemijski smog. Automobilaska emisija. Mehanizmi nastajanja smoga. Reaktivnost ugljikovodika. Antropogene izmjene atmosfere. Plinovi staklenika i globalno zatopljenje. Kisele kiše. Razaranje ozonskog sloja. Fotokemijski smog.
Preporučena literatura	D.J. Jacob, Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, New Jersey, 1999. ; S. E. Manahan, Environmental Chemistry, Sixth Edition, Lewis Publishers, London, 1994. ; C. Baird, Environmental Chemistry, W. H. Freeman and Company, New York, 1999. ; R.M. Harrison, Understanding Our Environment: An Introduction to Environmental Chemistry and Pollution, Second Edition, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1992.
Dopunska literatura	R Wayne, Chemistry of atmospheres, OUP, 2000.; P. Brimblecombe, Air Composition and Chemistry, Cambridge University Press, Cambridge, 1986. ; M.J. McEwan and L.F. Phillips, Chemistry of the Atmosphere, Edward Arnold, London, 1975. ; S.S. Butcher, R.J. Charlson, An Introduction to Air Chemistry, Academic Press, New York, 1972.
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminar, laboratorijske vježbe
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit.
Način praćenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine:

kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	(1) Sveučilišnoj; (2) Fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Nastavničkoj razini.
--	---

Kemija tla

Naziv predmeta	Kemija tla
Kod	KTI203
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	
Semestar	III.
ECTS	6.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod u nauku o tlu. Matični supstrati i procesi pedogeneze. Mineralna i organska struktura tla. Tekuća faza tla. Svojstva otopine tla. Proces taloženja i otapanja. Reakcije izmjene kationa i aniona na granici faza tlo i otopina. Kiselost tla, načini mjerenja kiselosti tla, porijeklo kiselosti tla i korekcija kiselosti tla. Osnovni principi elektrokemije. Redoks potencijel tla i praktična primjena. Svojstva koloida u okolišu. Plodnost tla. Problemi onečišćenja tla.
Preporučena literatura	D.L. Sparks, Environmental Soil Chemistry, 2 nd edition Academic Press, London, 2003.; M. Cresser, K. Killham, T. Edwards, Soil Chemistry and its applications, Cambridge University Press, Cambridge, 1993.; A. Škorić, Postanak, razvoj i sistematika tala, Sveučilište u Zagrebu, 1986; A. Škorić, Sastav i svojstva tla, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, 1991.
Dopunska literatura	T. G. Spiro, W. M. Stigliani, Chemistry of environment, Prentice Hall, New Jersey, 1996; A. Škorić, Priručnik za pedološka istraživanja, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, 1982.; C.S. Kupchella, M.C. Hyland, Environmental science, 2 nd edition, Allyn and Bacon, Massachusetts, 1989.
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Laboratorijske vježbe - rad u manjim grupama, te izrada preglednog znanstveno-istraživačkog rada.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

modula	
---------------	--

Kemija voda

Naziv predmeta	Kemija voda
Kod	KTI204
Vrsta	Predavanja, seminari, vježbe
Satnica	30 + 15 + 30
Semestar	III.
ECTS	6.5
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Uvod. Voda kao otapalo. Kiselost i lužnatost vode. Puferska jakost i prirodni kapacitet. Topljivost ugljikovog(IV) oksida u vodi. Raspodjela $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$. Sastav riječne vode i karbonatne reakcije. Kinetika hidratacije CO_2 . Interakcije u sustavu atmosfera-voda. Kisele kiše i pH vode. Metalni ioni u vodenim otopinama. Topljivost i hidroliza. Kinetika formiranja kompleksa u vodenim sustavima. Sastav morske vode. Precipitacija i topljivost. Redoks sustavi prirodnih voda. Utjecaj formiranja kompleksa na redoks potencijal. Kinetika redoks procesa. Koloidi, koagulacija i filtracija. Podjela voda po kemijskim karakteristikama. Kriteriji kvalitete pitkih voda. Zagađivala voda. Sustavi za praćenje kvalitete voda.
Preporučena literatura	W. Stumm, J.J. Morgan : Aquatic Chemistry, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996., J. Buffle, Complexation Reactions in Aquatic Systems: An Analytical Approach, Ellis Horwood Ltd. Toronto, 1988, P.R. Paquin, Metals in Aquatic Systems: A Review of Exposure, Bioaccumulation, and Toxicity models, Society of Environmental toxicology and Chemistry, London., 2003.
Dopunska literatura	K. Grasshoff, M. Ehrhardt, K. Kremling, Methods of Seawater Analysis, Verlag Chemie GmbH, Weinheim, 1983, D. Tuthar, zagađivanje zraka i vode, Sarajevo, 1984
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Laboratorijske vježbe - rad u manjim grupama; terenska nastava, seminari uz korištenje osobnog računala.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj; (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) nastavničkoj razini.

Diplomski rad

Naziv predmeta	Diplomski rad
Kod	
Vrsta	
Satnica	
Semestar	IV.
ECTS	12.0
Preduvjeti za upis	
Sadržaj	Ovisno o odabiru teme, odabir, pretraživanje i proučavanje potrebne literature. Priprema i provođenje eksperimentalnog dijela rada. Računska obrada eksperimentalnih podataka. Pisanje i prezentacija izvješća.
Preporučena literatura	Ovisno o odabiru teme
Dopunska literatura	Ovisno o odabiru teme
Oblici provođenja nastave	Vođenje studenta kroz potrebne aktivnosti kroz seminarske i konzultacijske oblike nastave.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pregled diplomskog rada i njegova obrana pred stručnim povjerenstvom
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta	Razgovori sa studentima, prije i po završetku aktivnosti.