

Kemija; modul: nastavnički

Diplomski studij

Informacijski paket za ak. god. 2025./2026.

Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilište u Zagrebu



19. lipnja 2026.

Sadržaj

Brzine i ravnoteže kemijskih reakcija (104471)	1
Didaktika (45170)	3
Edukacijska psihologija (45169)	5
Evaluacija u obrazovanju (72869)	6
Integrirana kemija 1 (72855)	7
Integrirana kemija 2 (72857)	9
Komunikacija u odgoju i obrazovanju (72867)	11
Metaloorganski spojevi i njihova primjena u katalizi (240411)	12
Metodika nastave kemije 1 (43960)	14
Metodika nastave kemije 2 (43966)	16
Metodička praksa nastave kemije (72881)	18
Opća pedagogija (45171)	20
Osnove kemije prirodnih organskih spojeva (104333)	21
Osnove kemije prirodnih organskih spojeva (kolegij izvođen na engleskom jeziku) (213528)	24
Praktikum iz metodike nastave kemije 1 (72879)	25
Praktikum iz metodike nastave kemije 2 (72856)	27
Prevenција zlostavljanja i rizičnog ponašanja (72866)	29
Primijenjena analitička kemija (104330)	30
Struktura i dinamika molekularnih sustava (104473)	32
Suvremena biokemijska istraživanja i njihova primjena (104331)	34
Temelji fizikalno-organske kemije (104332)	36
Upravljanje razredom (72868)	37
Viši praktikum kemije (72853)	38

Brzine i ravnoteže kemijskih reakcija (104471)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 15(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji: NEMA PODATAKA
- Izvođači:

– prof. dr. sc. Josip Požar (P, S)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

Kemijska termodinamika:

1. Čiste tvari (fazni dijagrami, fazne pretvorbe, svojstva čvrstih tvari, tekućina i plinova)
2. Smjese tvari (sastav smjesa, fazni dijagrami, koligativna svojstva)
3. Koloidni sustavi
4. Termokemija (unutarnja energija, entalpija, entropija, Gibbsova energija)
5. Ravnoteža kemijskih reakcija (konstante ravnoteže, faktori koji utječu na konstantu ravnoteže)

6. Primjeri ravnotežnih reakcija (topljivost, kiselinsko-bazne reakcije, puferi, ..)

Kemijska kinetika (brzina kemijskih reakcija, red reakcije, mehanizmi kemijskih reakcija)

Elektrokemija (redoks reakcije, galvanski članci, elektroliza)

Prezentacija gradiva.

Odabir primjera i računskih zadataka.

Priprema demonstracijskog pokusa.

Priprema laboratorijske vježbe.

Izrada uputa za izvođenje laboratorijske vježbe.

ISHODI UČENJA:

- definirati fazni dijagram
- razlikovati čiste tvari i smjese tvari
- objasniti koligativna svojstva
- definirati kolodine sustave
- objasniti prvi i drugi zakon termodinamike
- objasniti konstantu ravnoteže
- navesti faktore koji utječu na konstantu ravnoteže
- navesti primjere ravnotežnih reakcija
- definirati red reakcije
- pripremiti i izvesti laboratorijsku vježbu vezanu uz obrađeno gradivo

Literatura

- **Obavezna literatura:**

- 1. P. W. Atkins, J. de Paula: Elements of Physical Chemistry, 5. izd., Oxford University Press, Oxford 2009.
- 2. T. Cvitaš: Fizikalna kemija, rkp. u pripremi i dijelom dostupan u SKK i na mrežnoj adresi <ftp://ftp.chem.pmf.hr/download/cvitas/FizKem>.
- 3. T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay: Rješavanje računskih zadataka u kemiji, I i II dio, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb, 2008.
- 4. V. Tomišić, T. Preočanin i N. Kallay, Predavanja za kolegij "Osnove Fizikalne kemije" (skripta za internu upotrebu), Fizičko-kemijski Zavod, PMF, 1998-2009.

- **Preporučena literatura:**

- 5. P. Atkins i J. de Paula: Physical Chemistry, 9. izd., Oxford University Press, Oxford, 2010.

Didaktika (45170)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 6.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - prof. dr. sc. Daria Tot
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Daria Tot (P)

Opis predmeta

CILJEVI PREDMETA: Ovladavati spektrom znanja nužnih za uspješnu organizaciju, realizaciju i (samo) evaluaciju nastave i stjecati sposobnosti za praktičnu primjenu tih znanja i cjeloživotno učenje

ISHODI UČENJA NA RAZINI PROGRAMA KOJIMA PREDMET DOPRINOSI:

1. ZNANJE I RAZUMIJEVANJE 1.8. integrirati stručna znanja iz fizike i kemije sa znanjima stečenim u pedagogiji, psihologiji, didaktici i metodici 2. PRIMJENA ZNANJA I RAZUMIJEVANJA 2.10. kreirati motivirajuće okruženje za aktivno učenje, koje potiče razvoj sposobnosti i znanja svih učenika 2.11. osmisliti, pripremiti i izvesti nastavni sat u osnovnoj i srednjoj školi u skladu s nastavnim planom i programom i načelima interaktivne istraživačke usmjerene nastave fizike i suvremene nastave kemije 2.12. primjenjivati efikasne i primjerene metode praćenja i vrednovanja rada i napredovanja učenika 3. STVARANJE PROSUDBI 3.2. postaviti jasne i mjerljive ciljeve učenja u nastavi fizike i kemije u skladu s nastavnim programom 3.3. promišljati i kritički vrednovati izvedenu nastavu 3.4. preuzeti odgovornost za uspješno provođenje i izvršenje nastavnih zadataka 3.5. demonstrirati profesionalni integritet i etično ponašanje u radu s učenicima i kolegama 4. KOMUNIKACIJSKE SPOSOBNOSTI 4.2. jasno i koncizno prezentirati složene ideje; 5. SPOSOBNOST UČENJA 5.1. samostalno koristiti stručnu literaturu i ostale relevantne izvore informacija; 5.3. preuzeti odgovornost za vlastiti stručni napredak i profesionalni razvoj

OČEKIVANI ISHODI UČENJA NA RAZINI PREDMETA:

* Znanje i razumijevanje relevantnih sastavnica predmetnog kurikulumu i njegovog razvoja u kontekstu školskog i nacionalnog kurikulumu * Kompetencije u primjeni različitih strategija učenja i poučavanja * Sposobnost planiranja, kreiranja i primjene različitih strategija za praćenje i vrednovanje procesa i ishoda učenja * Kompetencije vezane uz ostvarivanje odgojne uloge nastavnika - razrednika u osnovnoj i srednjoj školi

SADRŽAJ PREDMETA:

1. Uvod u didaktiku - razvoj didaktičke misli (2) 2. Definicija, predmet i zadaci didaktike (2) 3. Temeljni pojmovi - odgoj, obrazovanje, nastava; sustav odgoja i obrazovanja u RH (2) 4. Sadržaji odgoja i obrazovanja u nastavi (2) 5. Nastavni plan i program; teorija kurikulumu (6)

6. Organizacija i struktura nastavnog procesa (2) 7. Socijalni oblici u odgojno - obrazovnom procesu (2) 8. Nastavne metode (6) 9. Nastavni sustavi - strategije (6) 10. Materijalno tehnička strana nastave (2) 11. Spoznajna i psihološka strana nastave (2) 12. Mediji u odgoju i obrazovanju (2) 13. Alternativni pristupi u poučavanju (2) 14. Komunikacija u odgoju i obrazovanju (6) 15. Uspješno upravljanje razredom i suradnja s roditeljima (6) 16. Planiranje odgojno - obrazovnog rada (4) 17. Evaluacija odgojno - obrazovnih rezultata; evaluacija vlastitog rada (6)

OBVEZE STUDENATA:

* redovito pohađanje nastave (barem 70%) * vođenje bilježaka i aktivno sudjelovanje u nastavi

* izrada zadaća (barem 7 od 10) * samostalno učenje i priprema za ispit

OCJENJIVANJE I VREDNOVANJE RADA STUDENATA:

Studenti s manje od 10% izostanaka, 9 zadaća i položenim kolokvijem oslobađaju se završnog ispita

Edukacijska psihologija (45169)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 8.0
- Sati nastave: 45(P) + 45(S)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 1

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - prof. dr. sc. Tajana Ljubin Golub
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Tajana Ljubin Golub (P)

Opis predmeta

Uvod u psihologiju odgoja i obrazovanja, predmet i metode ove grane psihologije. Pristupi učenju. Klasično i instrumentalno uvjetovanje i primjena u školi. Kognitivistički pristup i implikacije za poučavanje. Socijalno-kognitivni pristup učenju i implikacije za poučavanje. Uloga inteligencije u učenju i ponašanju učenika. Metode poučavanja. Karakteristike adolescenata i prilagodba u poučavanju. Karakteristika učenika s posebnim potrebama i prilagodbe u poučavanju. Utjecaj osnovnih dimenzija ličnosti i relevantnih crta ličnosti (npr. odlaganje, anksioznost, perfekcionizam) za ponašanje učenika i implikacije za ulogu nastavnika. Samopoimanje, samopoštovanje, samoeфикаsnost i školski uspjeh. Motivacijski aspekt ličnosti i mogućnosti utjecaja nastavnika na motivaciju. Učenički i nastavnički stres u školskom okruženju.

ISHODI: Razumijevanje osnovnih psiholoških pristupa u objašnjavanju učenja. Sposobnost primjene pristupa učenja u poučavanju učenika. Sposobnost prepoznavanja i razlikovanja osnovnih osobina ličnosti učenika. Razumijevanje neophodnosti prilagodbe individualnosti učenika i posebnim potrebama te osnovna znanja o načinima prilagodbe hiperaktivnim učenicima, dislektičnim učenicima i darovitim učenicima. Razumijevanje utjecaja samopoimanja, samopoštovanja, samoeфикаsnosti, odlaganja i anksioznosti na školsko ponašanje i akademski uspjeh učenika. Sposobnost uočavanja različite motivacije kod učenika i znanje o načinima njezinog poticanja. Razumijevanje uloge stresa za učenike i nastavnike u školskom okruženju.

Evalvacija u obrazovanju (72869)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 5.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 1, 2, 3, 4

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - prof. dr. sc. Dubravka Miljković
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Dubravka Miljković (P)

Opis predmeta

- značenju vrednovanja u obrazovanju. Unutrašnje i vanjsko vrednovanje (NCZVV, uloga i ciljevi nacionalnog centra za vanjsko vrednovanje) ; vrednovanje i samovrednovanja rada nastavnika (učitelja, i ostalih sudionika odgojno-obrazovnog procesa); vrednovanje kvalitete rada škola (školski timovi za kvalitetu); vrednovanje napredovanja i postignuća učenika. SWOT i KREDA ANALIZA kao pomoćni instrumentarij samovrednovanja (2+2) - Vrednovanje i ocjenjivanje kao sastavnica procesa učenja i poučavanja. Značenje vrednovanja kao mehanizma za poticanje kvalitetnog učenja. Praćenje, vrednovanje i ocjenjivanje u svrhu motivacije učenika, Suvremeni trendovi u vrednovanju. (2+2) - Postavljanje jasnih ciljeva učenja (razina znanja i kompetencija). Mjerenje ostvarivanja postavljenih ciljeva. Metode praćenja i vrednovanja napredovanja učenika. Pouzdanost, valjanost, objektivnost, pravednost. Standardizirani testovi. (2+2) - Formativno i sumativno vrednovanje. Povratne informacije i pohvale. Samovrednovanje učenika. (1+1) - Taksonomija kognitivnih procesa. (Bloomova i Cox-ova taksonomija) Provjeravanje znanja i jednostavnog razumijevanja. - Konstrukcija testova / zadataka objektivnog tipa. (2+2) - Provjeravanje dubljeg razumijevanja - složenijih kognitivnih vještina. Vrste zadataka, konstrukcija odgovarajućih testova; Portfolio. (1+1) - Primjena testova i ispita: tajnost, pravila za provođenje ispita. (1+1) - Ocjenjivanje i izvještavanje. Vodič za efikasno i pravedno ocjenjivanje. Informiranje učenika i roditelja. (2+2) - Pristranosti pri vrednovanju i grupne razlike, vanjski čimbenici koji utječu na učinak natestu, etički standardi testiranja i vrednovanja. (2+2)

ISHODI: Znati primjenjivati odgovarajuće metode za praćenje i vrednovanja rada učenika i koristiti ih za planiranje poučavanja. Znati samostalno razvijati metode za praćenje i vrednovanje napredovanja učenika. Imati sposobnosti kreiranja i primjene različitih strategija za praćenje i vrednovanje procesa i ishoda učenja Znati primjenjivati, ocjenjivati i interpretirati rezultate različitih vrsta testiranja postignuća učenika. Koristiti rezultate vrednovanja za razvoj kurikuluma i za unapređivanje kvalitete škole. Moći prepoznavati neetične i neprimjerene metode vrednovanja i ocjenjivanja. Imati vještine za kvalitetno samovrednovanje.

Integrirana kemija 1 (72855)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 30(P) + 15(S)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - prof. dr. sc. Tajana Begović
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Tajana Begović (P, S)

Opis predmeta

Svojstva tvari i svojstva malih čestica. Struktura atoma. Mjerljiva svojstva: spektri, ionizacijska energija, elektronski afinitet, elektronegativnost, veličina atoma.

Reakcijski sustavi, doseg kemijske reakcije, termodinamička i kinetička stabilnost, termodinamičke veličine; entalpija, entropija (fenomenološka i statistička) i Gibbsova funkcija, standardna stanja. Kemijska ravnoteža, utjecaj vanjskih uvjeta na ravnotežu, primjena računala u nastavi. Elektrokemijske pojave, elektroliza i galvanski članci. Reakcijski mehanizmi i metode njihova određivanja.

ISHODI UČENJA:

- samostalno kritički razmotriti dostupne školske udžbenike iz kemije
 - integrirati znanja iz različitih područja kemije (s naglaskom na opću kemiju i fizikalnu kemiju) i primijeniti ih na odabranim primjerima
 - analizirati školski pokus iz kemije i navesti moguće zaključke koji slijede iz pokusa
 - analizirati školski program i navesti koje temeljne kemijske koncepte uključuje
 - osmisliti problemske zadatke vezane uz školski program kemije
1. T. Cvitaš: Fizikalna kemija, nedovršen rukopis dostupan na Internetu.
 2. T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay: Rješavanje računskih zadataka u kemiji, II. dio, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb 2014.
 3. P. W. Atkins: Atkinsove molekule, Profil, Zagreb 2009.
 4. J. Keeler, P. Wothers: Chemical structure and reactivity, an integrated approach, Oxford University Press, Oxford 2008.

Literatura

- Obavezna literatura:
 - 1. 1. T. Cvitaš: Fizikalna kemija, nedovršen rukopis dostupan na Internetu.
 - 2. 2. T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay: Rješavanje računskih zadataka u kemiji, II. dio, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb 2014.

- 3. 3. P. W. Atkins: Atkinsove molekule, Profil, Zagreb 2009.

• **Preporučena literatura:**

- 4. 1. J. Keeler, P. Wothers: Chemical structure and reactivity, an integrated approach, Oxford University Press, Oxford 2008.

Ishodi učenja

1. samostalno kritički razmotriti dostupne školske udžbenike iz kemije
2. - integrirati znanja iz različitih područja kemije (s naglaskom na opću kemiju i fizikalnu kemiju) i primijeniti ih na odabranim primjerima
3. analizirati školski pokus iz kemije i navesti moguće zaključke koji slijede iz pokusa
4. analizirati školski program i navesti koje temeljne kemijske koncepte uključuje
5. osmisлити problemske zadatke vezane uz školski program kemije

Integrirana kemija 2 (72857)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 30(P) + 15(S)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 3

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - prof. dr. sc. Vladimir Stilinović
 - prof. dr. sc. Ivana Biljan
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Ivana Biljan (P, S)
 - prof. dr. sc. Vladimir Stilinović (P, S)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

Elektronska struktura organskih spojeva i metode određivanja strukture organskih molekula. Konstitucija, konfiguracija i konformacija ugljikovodika. Svojstava i reaktivnost zasićenih, nezasićenih i aromatskih ugljikovodika. Struktura i kiselo-bazna svojstava amina. Struktura, svojstava i reaktivnost organskih spojeva s kisikom; alkohola, etera, karbonilnih spojeva, karboksilnih kiselina i njihovih derivata. Stereokemija i kiralnost. Prirodni organski spojevi i biomakromolekule.

Alkalijski metali: svojstva elementarnih tvari, trendovi u reaktivnosti, alkalijski kationi u otopinama, procesi pri otapanju alkalijskih oksida, peroksida, hidroksida. Zemnoalkalijski metali: trendovi u topljivosti soli (usporedba klorida, sulfata i karbonata). Prijelazni metali: kiselo-bazna svojstva otopina soli željeza(III) i aluminijske(III), stabilnost Fe(II) i Cu(I), topljivost hidroksida, oligo- i polimerizacija hidroksidne vrste uz eliminaciju vode. Halogeni elementi: boja elementarnih tvari u ovisnosti o veličini i polarizabilnosti atoma, trend reaktivnosti elementarnih tvari i obratni trend jakosti halogenovodičnih kiselina, jakost oksokiselina u ovisnosti o oksidacijskom stanju centralnog iona, kumulativni učinak okso-skupina. Halkogeni elementi: elektronska struktura elementarnog kisika, oksidnog, peroksidnog i superoksidnog iona. Voda i vodikova veza, anomalna svojstva i struktura tekuće vode. Ugljikova i dušikova skupina: utjecaj atomskog radijusa na svojstva, usporedba najlakšeg člana skupine sa težima, sličnosti i razlike u elementarnim tvarima i spojevima. Struktura grafita, delokalizacija elektrona kao uzrok boje i vodljivosti.

ISHODI UČENJA:

Objasniti odnos strukture i karakterističnih svojstava organskih spojeva, osobito onih koji se susreću u svakodnevnom životu.

Jasno rastumačiti reaktivnost pojedinih funkcionalnih skupina, odnosno skupine organskih spojeva.

Detaljno prikazati mehanizme osnovnih organskih reakcija.

Opisati strukturu biomakromolekula te objasniti njihovu biološku aktivnost.

Povezati sistematiku svojstava elemenata sa svojstvima atoma (radijus, energija ionizacije, elektronegativnost) i iona (radijus, naboj, polarizabilnost)

Povezati kiselo-bazno ponašanje anorganskih spojeva s ravnotežnim stanjima u vodenim otopinama.

Prepoznati osnovne tipove kemijskih reakcija na molekulskoj razini (adicija, eliminacija, supstitucija) i usporediti ih s analognim reakcijama u organskoj kemiji.

Literatura

• Obavezna literatura:

- 1. H. Vančik, Temelji organske kemije, Tiva Tiskara, Varaždin, 2012.
- P. W. Atkins, Atkinsove molekule, Profil, Zagreb 2009.
- I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1990.

• Preporučena literatura:

- 2. J. Keeler, P. Wothers, Chemical structure and reactivity, an integrated approach, Oxford University Press, Oxford 2008.
- S. H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
- J. March, Advanced Organic Chemistry, John Wiley & Sons, New York, 2001.
- G. Wulfsberg, Inorganic Chemistry, University Science Books, Sausalito CA, 2001.
- R. J. Gillespie, P. L. A. Popelier, Chemical Bonding and Molecular Geometry, Oxford University Press, 2001.

Ishodi učenja

1. Objasniti odnos strukture i karakterističnih svojstava organskih spojeva, osobito onih koji se susreću u svakodnevnom životu.
2. Jasno rastumačiti reaktivnost pojedinih funkcionalnih skupina, odnosno skupine organskih spojeva.
3. Detaljno prikazati mehanizme osnovnih organskih reakcija.
4. Opisati strukturu biomakromolekula te objasniti njihovu biološku aktivnost.
5. Povezati sistematiku svojstava elemenata sa svojstvima atoma (radijus, energija ionizacije, elektronegativnost) i iona (radijus, naboj, polarizabilnost)
6. Povezati kiselo-bazno ponašanje anorganskih spojeva s ravnotežnim stanjima u vodenim otopinama.
7. Prepoznati osnovne tipove kemijskih reakcija na molekulskoj razini (adicija, eliminacija, supstitucija) i usporediti ih s analognim reakcijama u organskoj kemiji.

Komunikacija u odgoju i obrazovanju (72867)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 5.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 1, 2, 3, 4

Nositelji i izvođači

- Nositelji: NEMA PODATAKA
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Nevenka Maras (P)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI: 1. Vrste i oblici komunikacije (što je komuniciranje, motivi za komunikacijom, verbalna i neverbalna, interpersonalna, intrapersonalna, masovna, grupna) (2+2) 2. Komunikacija u organizacijama (sheme komuniciranja, organizacijska klima, neformalna, formalna, horizontalna i vertikalna, glasine kao način komunikacije) (1+1) 3. Komunikacija u nastavi (tko su učenici, prvi dojam, kongruentnost poruke, ometači pažnje, neverbalna komunikacija u razredu) (2+2) 4. Temeljne postavke brzog čitanja (1+1) 5. Vještine slušanja u profesiji nastavnika / razrednika (1+1) 6. Asertivnost (definicija, specifične tehnike asertivnoga ponašanja, uzroci (ne)asertivnosti, asertivno vs agresivno ponašanje) (2+2) 7. Pohvale i kritike u nastavi (1+1) 8. Konfliktna komunikacija (uzroci konflikata, rješavanje konflikata) (2+2) 9. Ljudi s kojima je teško komunicirati (agresivci, sveznalice...) (1+1) 10. Trema (stres) u komunikaciji i njezino prevladavanje (2+2)

Sposobnost razvijanja vještina razgovora, aktivnoga slušanja, prezentiranja nastavnih sadržaja, konstruktivnog diskutiranja u komunikaciji s učenicima, njihovim roditeljima i kolegama. Primjena navedenih znanja i vještina u osobnom razvoju

Metaloorganski spojevi i njihova primjena u katalizi (240411)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 30(P) + 15(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Jana Pisk
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Jana Pisk (P)
 - Josipa Sarjanović, univ. mag. chem. (S)

Opis predmeta

Cilj predmeta je primijeniti stečena znanja anorganske kemije u području metalo-organskih spojeva koji je najčešće koriste kao katalizatori. Temeljni katalitički procesi primjenjivi za pripravu industrijski važnih spojeva bit će korelirani na osnovi proučavanih katalitičkih parametara.

SADRŽAJ:

Razvoj i primjena načela zelene kemije u području sinteze i katalize.

Svojstva alkila, arila, hidrida metala. Pi-kompleksi

Metalo-organski spojevi kao katalizatori (molekulski, heterogeni).

Industrijski važne reakcije katalizirane kompleksima metala (proizvodnja amonijaka, hidriranje alkena, hidroformilacija alkena, oksidacija alkena, metateza alkena, polimerizacija alkena).

U okviru seminara se obrađuju aktualne teme iz tog područja na osnovi izvornih znanstvenih radova ili preglednih radova o kojima izvješćuju sami studenti.

Literatura

- Obavezna literatura:
 - Z. Popović (2000): Osnove kemije organometalnih spojeva, Skripta za internu upotrebu
 - P. Fuderer (1967): Kataliza i katalizatori
 - I. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet (2003): Concepts of Modern Catalysis and Kinetics
- Preporučena literatura:
 - R. A. Sheldon, I. W. C. E. Arends, U. Hanefeld (2007): Green Chemistry and Catalysis

Ishodi učenja

1. Povezati znanja stečena o kemiji metalo-organskih spojeva s principima primjenjivim u katalitičkim procesima.
2. Dizajnirati sintetsku reakciju za dobivanje željenog produkta.
3. Prilagoditi katalitički proces slijedeći načela zelene kemije.
4. Korelirati primjenu molekulskih i heterogenih katalizatora za pojedine katalitičke reakcije.
5. Odabrati metode za dokazivanje nastalih međuprodukata reakcije, tj. praćenje katalitičkog ciklusa.
6. Povezati aktualna istraživanja u području katalize s konceptima prezentiranim u okviru kolegija.
7. Komentirati primjenu prezentiranih katalitičkih procesa u okviru nastavnog sata u srednjoj školi.

Metodika nastave kemije 1 (43960)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 6.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš (P, S)
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek (P, S)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

1.-4. Kemija kao nastavni predmet (ciljevi i zadatci nastave kemije, kemija kao znanost i kao nastavni predmet, uloga nastavnika u unaprjeđivanju poučavanja prirodnih znanosti) 5.-6. Strategije poučavanja (uporaba pokusa u nastavi kemije, učenje otkrivanjem, grupni rad, rad u parovima, individualni rad, frontalni rad) 7.-8. Nastavni plan i program (specifični zadatci nastave kemije i uzrast učenika, načela izrade nastavnih programa, načela izbora nastavnih sadržaja, definiranje obrazovnih postignuća učenika, kvalitativna i kvantitativna analiza nastavnih programa iz kemije za osnovnu i srednju školu, vrednovanje sadržaja, metoda, oblika i rezultata odgojno-obrazovnog rada te udžbenika i ostalih nastavnih materijala) 9. Interdisciplinarna nastava 10.-11. Nastava na djelu (kemijska učionica, laboratorijski pribor i kemikalije, izrada i uporaba nastavna sredstva i pomagala, mjere sigurnosti i zaštite pri izvođenju pokusa u učionici, pogrešna tumačenja koja se javljaju kao normalna posljedica nastavnog procesa) 12.-15. Priprema nastavnika za nastavu (jezik i govor, psihološke i materijalno-tehničke pripreme za: novu školsku godinu, pojedinu nastavnu cjelinu i pojedinu nastavnu jedinicu, pisana priprema za nastavni sat, plan ploče, vrednovanje učeničkih postignuća)

Metodologija: Nastavni sadržaji obrađuju se različitim oblicima rada (izlaganje, razgovor, diskusija, eksperimentalni rad, individualni rad, pozvana predavanja nastavnika praktičara). Dio nastavnih sati zajedno osmišljavaju student i nastavnik Metodike nastave kemije (mentorski rad). Osmišljeni sati moraju biti primjereni uzrastu učenika osnovne ili srednje škole. Kolegij ima i svoje web-sučelje na sveučilišnom sustavu za udaljeno učenje Merlin.

ISHODI UČENJA:

1. Odabrati pokus koji odgovara zadanim nastavnim ciljevima i na temelju njega osmisliti nastavni sat učenja otkrivanjem.
2. Predvidjeti rizike i opasnosti tijekom eksperimentalnog rada i potrebne mjere zaštite.

3. Izraditi didaktičke materijale potrebne za planirani nastavni sat (radne listove, plan ploče, slike, crteže, modele...)
4. Povezati nastavne ciljeve i opažanja koja će učenici ostvariti tijekom pokusa.
5. Preraditi zadani pokus i izvesti ga s jednostavnijim priborom i s manje kemikalija.
6. Predvidjeti znanja i vještine koje učenici moraju steći prije da bi mogli uspješno sudjelovati u satu osmišljenom u skladu s nastavnom strategijom učenja otkrivanjem.
7. Napisati didaktičku i metodološku kritiku osobnog nastavnog sata ili nastavnog sata kojeg je održao drugi student.

Literatura

• Obavezna literatura:

- 1. 1.M. Sikirica, Metodika nastave kemije, Školska knjiga, Zagreb, 2003.
- 2. Udžbenici, priručnici za nastavnike, radne bilježnice i zbirke zadataka za osnovne i srednje škole (različiti autori, izdavači i godine izdanja)
- 3. Međunarodni časopisi koji se bave kemijskim obrazovanjem: Education in Chemistry, Journal of Chemical Education, Naturwissenschaften im Unterricht Chemie
- 4. M. Sikirica, Zbirka kemijskih pokusa za osnovnu i srednju školu, Školska knjiga, Zagreb, 2011.

• Preporučena literatura:

- 2. DOPUNSKA LITERATURA:
 1. Udžbenici PREDMETA prethodnika
 2. Različiti interni nastavni materijali

Metodika nastave kemije 2 (43966)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 6.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 3

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš (P, S)
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek (P, S)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

1-3 Pozvani pokazni nastavni satovi nastavnika-mentora iz osnovne i srednje škole

4-5 Vrednovanje znanja, sposobnosti i vještina (vrednovanje tijekom nastavnog procesa, izrada materijala za vrednovanje, društveni značaj ocjene kao mjere vrijednosti, unutarnja i vanjska evaluacija, nacionalni ispiti, državna matura, uporaba i konstrukcija pitanja, kognitivne sposobnosti učenika i vrednovanje postignuća, samoocjenjivanje)

6 Drukčija shvaćanja temeljnim kemijskim pojmovima (prepoznavanje, rješavanje, edukacijska istraživanja)

7 Društveno i radno okruženje nastavnika kemije (prava i dužnosti nastavnika, stručni ispiti, školski nadzor, uvjeti napredovanja, tjedna zaduženja, materijalni položaj nastavnika, stručno usavršavanje i seminari za nastavnike, pedagoški standard, pravilnik o ocjenjivanju, odobravanje i odabir udžbenika, učenička natjecanja, rad s učenicima s posebnim potrebama, izvan-školske aktivnosti, talenti, europske integracije i školstvo, ovisnosti, nasilje)

8-15 Nastavni ciljevi pri obradi različitih pojmova (tvar, agregacijsko stanje, kemijska simbolika, jednadžba kemijske reakcije, fizikalna i kemijska promjena, atom i građa atoma, kemijske veze, prikazi struktura molekula, kristalna struktura tvari, temeljni kemijski zakoni, kemijska reaktivnost, brzina kemijske reakcije, kemijska ravnoteža, redukcijski potencijal, klasifikacija kemijskih reakcija, strukturna obilježja molekula organskih spojeva, biološki značajne molekule, lijekovi, ovisnosti).

Metodologija: Nastavni sadržaji obrađuju se različitim oblicima rada (izlaganje, razgovor, diskusija, eksperimentalni rad, individualni rad, pozvana predavanja nastavnika praktičara). Dio nastavnih satova zajedno osmišljavaju student i nastavnik Metodike nastave kemije (mentorski rad). Osmišljeni satovi moraju biti primjereni uzrastu učenika osnovne ili srednje škole. Kolegij ima i svoje web-sučelje na sveučilišnom sustavu za udaljeno učenje Merlin.

ISHODI UČENJA:

- 1_ Razlikovati oblike nastavnog rada i jasno definirati nastavnu strategiju učenja otkrivanjem.
- 2_ Planirati nastavni proces u učioničkom i izvanučioničkom okruženju.
- 3_ Prepoznati uobičajena pogrešna shvaćanja temeljnih kemijskih pojmova.
- 4_ Osmisliti nastavni proces koji će umanjiti pojavu pogrešnih shvaćanja temeljnih kemijskih pojmova (na zadanom primjeru).
- 5_ Osmisliti nastavni sat primjeren uzrastu učenika (na primjeru zadane nastavne teme ili nastavne cjeline).
- 6_ Izraditi didaktičke materijale potrebne za planirani nastavni sat (radne listove, plan ploče, slike, crteže, modele...)
- 7_ Kritički se, u didaktičkom i metodičkom smislu, osvrnuti na vlastiti i na tuđi nastavni sat.
- 8_ Definirati (formulirati) obrazovne ishode povezane s određenom nastavnom temom.
- 9_ Kritički sagledati zadatke i pitanja različitog tipa i odabrane udžbeničke tekstove.
- 10_ Definirati elemente i načine ocjenjivanja učeničkih postignuća te ih primjeniti u konkretnom slučaju.

Literatura

• Obavezna literatura:

- 1. 1. M. Sikirica, Metodika nastave kemije, Školska knjiga, Zagreb, 2003.
- 2. Udžbenici, priručnici za nastavnike, radne bilježnice i zbirke zadataka za osnovne i srednje škole (različiti autori, izdavači i godine izdanja)
- 3. Međunarodni časopisi koji se bave kemijskim obrazovanjem: Education in Chemistry, Journal of Chemical Education, Naturwissenschaften im Unterricht Chemie
- 4. M. Sikirica, Zbirka kemijskih pokusa za osnovnu i srednju školu, Školska knjiga, Zagreb, 2011.

• Preporučena literatura:

- 2. DOPUNSKA LITERATURA:
 1. Udžbenici PREDMETA prethodnika
 2. Različiti interni nastavni materijali

Metodička praksa nastave kemije (72881)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 10.0
- Sati nastave: 45(S) + 75(V)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 4

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš (S, V)
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek (S, V)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

Izrada pisanih i drugih materijalnih priprema za nastavu. Upoznavanje društvenih, administrativnih, odgojnih i psiholoških obaveza nastavnika. Upoznavanje organizacije škole i njene uloge u društvenom okruženju. Stjecanje Izravnog iskustva radom u razredu. Upoznavanje školske administracije. Sudjelovanje u školskim i izvanškolskim aktivnostima (seminari za nastavnike, natjecanja, stručni skupovi).

Metodologija rada: Studenti, u manjim grupama, a zajedno sa svojim školskim mentorima i uz svu podršku nastavnika i asistenata Metodike nastave kemije, ovladavaju potrebnim temeljnim vještinama izvođenja nastave u realnim uvjetima. Na kraju ciklusa student održava jedan ispitni sat kojem, uz školskog mentora i ostale studente iz skupine, prisustvuje i nastavnik Metodike nastave kemije.

ISHODI UČENJA:

Očekuje se da će po završetku predmeta (nakon uspješno obavljene pedagoške prakse) polaznici moći:

- 1_ Prirediti nastavni sat na zadanu temu u okviru izvedbenog plana nastavnika-mentora.
- 2_ Uspješno održati nastavni sat na zadanu temu u razredu nastavnika-mentora.
- 3_ Napisati kritički osvrt na vlastiti nastavni sat koji je održan u razredu nastavnika-mentora.
- 4_ Napisati kritički osvrt na vršnjakov nastavni sat koji je održan u razredu nastavnika-mentora.
- 5_ Predvidjeti i spriječiti moguće negativne događaje tijekom nastavnog sata (ponašanje učenika, nezgode...).
- 6_ Objektivno procijeniti i vrednovati učenička postignuća na kraju održanog nastavnog sata.
- 7_ Ovladati temeljnim pravilima školske administracije.

Literatura

- **Obavezna literatura:**

- 1. 1. Udžbenici i priručnici kemije i srodnih predmeta u osnovnoj i srednjoj školi (različiti izdavači i godinje izdanja).

- **Preporučena literatura:**

- 2. DOPUNSKA LITERATURA:
 - 1. Svi udžbenici i priručnici PREDMETA prethodnika

Opća pedagogija (45171)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 6.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 1

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - doc. dr. sc. Ana Žnidarec Čučković
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Daria Tot (P)
 - doc. dr. sc. Ana Žnidarec Čučković (P)

Opis predmeta

Moć i granice odgoja.

Proces i subjekti odgoja.

Odgojni ciljevi.

Stilovi odgoja.

Odgojni autoriteti.

Komunikacija u odgoju i obrazovanju

Temeljna odgojna područja (tjelesni, intelektualni, moralni, socijalno - emocionalni, radni odgoj).

Područja ostvarivanja odgoja (odgoj u obitelji, predškolski odgoj, odgoj u školi)

Metode i sredstva odgoja u nastavi.

Rad s djecom koju je teško odgajati.

Socijalne kompetencije i prosocijalno ponašanje.

Odgoj i mediji.

ISHODI: Po završetku kolegija studenti će moći: 1. definirati temeljne pedagoške pojmove - odgoj, obrazovanje, izobrazba, naobrazba, socijalizacija, intencionalni i neintencionalni odgoj, pedagoška komunikacija 2. analizirati i usporediti različite pristupe definiranju temeljnih pojmova 3. opisati i objasniti razlike između različitih pravaca znanosti o odgoju 4. razumjeti primjenu obrazovnih teorija u školskoj praksi 5. primijeniti, analizirati i povezati pojmove iz sadržaja kolegija sa problemima unutar nastavničkih kolegija u nastavku studija (didaktika, metodika) 6. prosuditi i procijeniti kojom je usvojenom i poznatom metodom iz sadržaja kolegija, optimalno riješiti probleme u školskoj praksi

Osnove kemije prirodnih organskih spojeva (104333)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 15(P) + 15(S) + 15(V)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Đani Škalamera
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Đani Škalamera (P)
 - dr. sc. Laura Nuić (V)
 - Alen Martinko, mag. chem. (S)
 - Alma Ramić, dr. sc. (V)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

1. Ugljikohidrati. Strukturni tipovi. Monosaharidi. Kemija monosaharida. Glikozidi. Oligosaharidi i polisaharidi. Određivanje strukture i sinteza oligosaharida. Strukturne karakteristike i biološka svojstva (glikogen, škrob, celuloza, hitin).
2. Nukleozidi, nukleotidi i polinukleotidi - konformacija, sinteza i biosinteza. Oligo- i polinukleotidi. Sinteza i biosinteza oligo- i polinukleotida.
3. Aminokiseline i proteini; Kiselo-bazna svojstva i stereokemija aminokiselina. Sinteze i biosinteze aminokiselina. Resolucija racemične smjese aminokiselina. Enantioselektivne sinteze aminokiselina. Peptidi i proteini. Sinteza peptida na krutoj fazi. Zaštitne skupine u peptidnoj kemiji. Neki specifični linearni i ciklički peptidi i proteini.
4. Terpenoidi. Općeniti putovi biogeneze. Struktura i stereokemija terpenoida. Monoterpenoidi. Seskviterpenoidi. Diterpenoidi. Triterpenoidi. Tetraterpenoidi. Poliizoprenoidi. Steroidi. Kolesterol. Žučne kiseline. Spolni hormoni. Saponini. Vitamin D. Fitosteroli. Kemijske sinteze i transformacije.
5. Lipidi. Struktura i svojstva masnih kiselina. Biosinteza i kemijske sinteze. Prostaglandini. Tromboksani i leukotrieni.
6. Polifenoli. Strukturni tipovi. Rasprostranjenost u prirodi. Izolacija i određivanje strukture. Biosinteza. Laboratorijska sinteza.
7. Alkaloidi. Strukturne karakteristike. Rasprostranjenost u prirodi. Izolacija i određivanje strukture. Biosinteza. Laboratorijska sinteza alkaloida.

ISHODI UČENJA:

- znati prepoznati različite klase prirodnih organskih spojeva i objasniti njihova fizikalna i kemijska svojstva;
- usporediti strukturu prirodnih spojeva i njihovu kemijsku reaktivnost;

- protumačiti važne procese biosinteza biološki aktivnih sekundarnih metabolita;
- primijeniti temeljna znanja organske kemije u sintezi prirodnih organskih spojeva;
- objasniti najvažnije mehanizme reakcija prilikom sinteze i biosinteze organskih spojeva;
- prezentirati znanstvene sadržaje pismeno i usmeno
- poznavati osnovne laboratorijske tehnike izolacije, pročišćavanja i karakterizacije prirodnih spojeva

OBAVEZNA LITERATURA

1. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. izdanje, 2012.
2. P. M. Dewick, Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach, Chichester, John Wiley & Sons, 3. izdanje, 2009.
3. S. Berger, D. Sicker, Classics in Spectroscopy. Isolation and Structure Elucidation of Natural Products, Wiley-VCH, 2009.

DODATNA LITERATURA

4. S. H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
5. J. Mann, R. S. Davidson, J. B. Hobbs, D. V. Banthorpe, J. B. Harborne, Natural Products, Their Chemistry and Biological Significance, Longman, 1996.

Literatura

• Obavezna literatura:

- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers (2012): Organic Chemistry, 2. izdanje
- P. M. Dewick (2009): Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach
- S. Berger, D. Sicker (2009): Classics in Spectroscopy. Isolation and Structure Elucidation of Natural Products

• Preporučena literatura:

- S. H. Pine (1994): Organska kemija
- J. Mann, R.S. Davidson, J.B. Hobbs, D.V. Banthorpe, J.B. Harborne (1996): Natural Products, Their Chemistry and Biological Significance

Ishodi učenja

1. - znati prepoznati različite klase prirodnih organskih spojeva i objasniti njihova fizikalna i kemijska svojstva
2. - usporediti strukturu prirodnih spojeva i njihovu kemijsku reaktivnost
3. - protumačiti važne procese biosinteza biološki aktivnih sekundarnih metabolita
4. - primijeniti temeljna znanja organske kemije u sintezi prirodnih organskih spojeva
5. - objasniti najvažnije mehanizme reakcija prilikom sinteze i biosinteze organskih spojeva
6. - prezentirati znanstvene sadržaje pismeno i usmeno

7. - poznavati osnovne laboratorijske tehnike izolacije, pročišćavanja i karakterizacije prirodnih spojeva

Osnove kemije prirodnih organskih spojeva (kolegij izvođen na engleskom jeziku) (213528)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 15(P) + 15(S) + 15(V)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Đani Škalamera
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Đani Škalamera (P)

Opis predmeta

NEMA PODATAKA

Praktikum iz metodike nastave kemije 1 (72879)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 60(V)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš (V)
 - mr. sc. Marina Tašner (V)
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek (V)
 - doc. dr. sc. Ivana Kekez (V)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

Uvod u laboratorijski rad u školi (1): Skladištenje opasnih kemikalija u školi. Priprema i čuvanje otopina i reagensa. Pružanje prve pomoći. Mjere sigurnosti pri radu. Rad s plamenicima i otvorenim plamenom. Mjerenje temeljnih fizikalnih veličina. Uporaba računalnih programa za crtanje kemijskih aparatura i strukturnih formula. Obrazovne i strukturne baze podataka. Priprema nastavnih pomagala i materijala.

Različite nastavne cjeline (2): Fizikalna i kemijska svojstva tvari. Razdvajanje smjesa i izolacija tvari. Temeljni kemijski zakoni. Energija i kemijske promjene. Otopine i koloidni sustavi. Kemijska kinetika. Kemijska ravnoteža. Teorije kiselina i baza. Temeljni elektrokemijski pojmovi.

Metodologija rada: U početku praktikumske nastave (prva 3-4 tjedna) studenti svladavaju pravila laboratorijskog rada u školi te bivaju upoznati sa svojim praktikumskim obvezama i praktikumskim nastavnim ciljevima. Nakon toga (5-15 tjedan nastave) primjenjuju usvojena znanja i vještine. To se postiže tako da svaki student mora na temelju zadanog ili odabranog pokusa (ili više njih) odrediti koje će obrazovne ishode, i u kojoj nastavnoj cjelini (ili jedinici), ostvariti. Pri tome student mora odrediti obrazovna postignuća koja učenici nužno moraju imati prethodno usvojena da bi mogli sudjelovati u planiranom nastavnom satu. Student mora pripremiti pokuse, uvježbati ih izvesti, osmisliti nastavni sat i potom sve prezentirati ostalim članovima skupine. Obvezno je izraditi radni list, plan ploče i prikladnu power-point prezentaciju. Tijekom izlaganja ostali studenti i nastavnik procjenjuju, a kasnije i komentiraju, metodičku i didaktičku uspješnost prikazanog nastavnog sata i izlaganja.

ISHODI UČENJA:

- 1_ Prema odabranom nastavnom cilju odabrati (osmisлити) pokus na kojem će izgraditi nastavni sat učenja otkrivanjem.
- 2_ Predvidjeti mjere opreza kojih se treba pridržavati tijekom izvođenja odabranog (zadanog) pokusa.
- 3_ Izraditi didaktičke materijale potrebne za planirani nastavni sat (radne listove, plan ploče, slike, crteže, modele...).
- 4_ Povezati odabrane nastavne ciljeve i ciljana obrazovna postignuća s opažanjima iz pokusa.
- 5_ Preraditi zadani pokus i izvesti ga s jednostavnijim priborom i s manje kemikalija.
- 6_ Predvidjeti potrebna učenička predznanja i vještine neophodne za sudjelovanje u planiranom nastavnom satu.
- 7_ Kritički se, u didaktičkom i metodičkom smislu, osvrnuti na vlastiti, i na tuđi, prikaz zamišljenog nastavnog sata.

Literatura

• Obavezna literatura:

- 1. 1. Grupa autora, Praktikum metodike nastave kemije 1, skripta za internu uporabu, 2008.
- 2. Niz kemijskih udžbenika, domaćih i stranih, za sve razine učenja kemije.
- 3. M. Sikirica, Zbirka kemijskih pokusa za osnovnu i srednju školu, Školska knjiga, Zagreb, 2011.
- 4. M. Sikirica, Metodika nastave kemije, Školska knjiga, Zagreb, 2003.
- 5. Međunarodni časopisi koji se bave kemijskim obrazovanjem: Education in Chemistry, Journal of Chemical Education, Naturwissenschaften im Unterricht Chemie.

Praktikum iz metodike nastave kemije 2 (72856)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 5.0
- Sati nastave: 60(V)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 3

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš (V)
 - mr. sc. Marina Tašner (V)
 - izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek (V)
 - doc. dr. sc. Ivana Kekez (V)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

Uvod u laboratorijski rad u školi (2): Poznavanje mjera sigurnosti i procjena opasnosti pri radu s organskim kemikalijama (skladištenje, čuvanje, odlaganje i uništavanje organskih kemikalija). Anorganske i organske kemikalije u kućanstvu. Uporaba kućanskih kemikalija u nastavi kemije. Samostalna izrada i uporaba modela molekula i kristalnih struktura u nastavi. Priprema otopina i reagensa potrebnih za nastavu.

Različite nastavne cjeline: Periodni sustav kemijskih elemenata. Metali i njihovi spojevi. Nemetali i njihovi spojevi. Dobivanje i kemijska svojstva ugljikovodika i njihovih halogenih derivata. Alkoholi, fenoli i eteri. Aldehidi i ketoni. Karboksilne kiseline i njihovi derivati. Ugljikohidrati. Aminokiseline, proteini i enzimi. Sintetički polimeri. Onečišćenje zraka, vode i tla.

Metodologija rada: Kroz svih 15 nastavnih tjedana studenti nastavljaju razvijati nužno potrebne nastavničke kompetencije. Metodologija je jednaka kao i predhodećem predmetu Praktikum iz metodike nastave kemije 1. Svaki student mora na temelju zadanog ili odabranog pokusa (ili više njih) odrediti koje će obrazovne ishode, i u kojoj nastavnoj cjelini (ili jedinici), ostvariti. Pri tome je potrebno odrediti obrazovna postignuća koja učenici nužno moraju imati prethodno usvojena da bi mogli sudjelovati u planiranom nastavnom satu. Kao i ranije svaki student mora pripremiti pokuse, uvježbati ih izvesti, osmisliti nastavni sat i potom sve prezentirati ostalim članovima skupine. Obvezno je izraditi popratni nastavni listić, plan ploče i prikladnu power-point prezentaciju. Tijekom izlaganja ostali studenti i nastavnik procjenjuju, a kasnije i komentiraju, metodičku i didaktičku uspješnost prikazanog sata i izlaganja.

ISHODI UČENJA:

1. Prema odabranom nastavnom cilju odabrati (osmisliti) pokus na kojem će izgraditi nastavni sat učenja otkrivanjem.

- 2_ Predvidjeti mjere opreza kojih se treba pridržavati tijekom izvođenja odabranog (zadanog) pokusa.
- 3_ Izraditi didaktičke materijale potrebne za planirani nastavni sat (radne listove, plan ploče, slike, crteže, modele...).
- 4_ Povezati odabrane nastavne ciljeve i ciljane obrazovna postignuća s opažanjima iz pokusa.
- 5_ Preraditi zadani pokus i izvesti ga s jednostavnijim priborom i s manje kemikalija.
- 6_ Predvidjeti potrebna učenička predznanja i vještine neophodne za sudjelovanje u planiranom nastavnom satu.
- 7_ Kritički se, u didaktičkom i metodičkom smislu, osvrnuti na vlastiti, i na tuđi, prikaz zamišljenog nastavnog sata.

Literatura

• Obavezna literatura:

- 1. 1. Grupa autora, Praktikum metodike nastave kemije 2, skripta za internu uporabu, 2008.
- 2. Niz kemijskih udžbenika, domaćih i stranih, za sve razine učenja kemije.
- 3. M. Sikirica, Zbirka kemijskih pokusa za osnovnu i srednju školu, Školska knjiga, Zagreb, 2011.
- 4. M. Sikirica, Metodika nastave kemije, Školska knjiga, Zagreb, 2003.
- 5. Međunarodni časopisi koji se bave kemijskim obrazovanjem: Education in Chemistry, Journal of Chemical Education, Naturwissenschaften im Unterricht Chemie.

Prevenција zlostavljanja i rizičnog ponašanja (72866)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 5.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 1, 2, 3, 4

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - doc. dr. sc. Ema Petričević
- Izvođači:
 - doc. dr. sc. Ema Petričević (P)

Opis predmeta

1. Uvod u predmet: uloga prevencije u razvoju zdrave ličnosti; obveze studenata; 2. Uloga stresora i traume, vrste traume; posljedice, veza stresa i traume sa razvojnom psihopatologijom 3. Pravni okvir zaštite djece i maloljetnika 4. Tjelesno zlostavljanje i prevencija tjelesnog zlostavljanja 5. Seksualno zlostavljanje i prevencija seksualnog zlostavljanja 6. Emocionalno zlostavljanje i zanemarivanje 7. Vršnjačko zlostavljanje i uloga nastavnika u prevenciji 8. Zlostavljanje između nastavnika i učenika 9. Vršnjačka medijacija kao metoda prevencije 10. Posljedice zlostavljanja - razvojna psihopatologija 11. Prevencija antisocijalnog ponašanja 12. Prevencija suicida 13. Uloga nastavnika u prevenciji rizičnih ponašanja 14. Suradnja nastavnika s roditeljima, policijom i zajednicom u prevenciji rizičnih ponašanja

ISHODI: - Razumjeti simptome i posljedice tjelesnog, seksualnog i emocionalnog zlostavljanja djece - Navesti glavnu zakonsku regulativu u području zaštite djece - Razumjeti obvezu nastavnika za djelovanje u skladu s pravnim normama zaštite djece - Prepoznati vršnjačko zlostavljanje - Objasniti ulogu stresa i traume u razvoju rizičnih ponašanja - Objasniti ulogu nastavnika u prevenciji zlostavljanja djece i razvoja rizičnih ponašanja

Primijenjena analitička kemija (104330)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 15(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 1

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - prof. dr. sc. Iva Juranović Cindrić
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Iva Juranović Cindrić (P, S)

Opis predmeta

Kolegij je predviđen kao nadogradnja znanja iz osnova analitičke kemije u svrhu razumijevanja osnovnih principa na kojima se temelje moderne analitičke metode za određivanje realnih uzoraka i biološki važnih spojeva. Apsorpcijske spektroskopske metode, molekulska fluorescencija, imunokemijske i enzimске metode, spektrometrija mase, spektroskopija nuklearne magnetske rezonancije, elektroanalitičke metode, metode odjeljivanja i njihova primjena u biologiji, agronomiji, forenzici, medicini, farmaceutici, itd. Poseban naglasak je na primjeni analitičkih metoda za uzorke okoliša - zagađenje i zaštita voda, tla i zraka. Upoznavanje s novim analitičkim tehnikama u modernim laboratorijima. Kroz pripremu seminarskih radova upoznavanje sa suvremenom znanstvenom literaturom kao temeljem za daljnji znanstveno-istraživački ili nastavnički rad.

ISHODI UČENJA:

- definirati analitički postupak i primijeniti osnovne statističke postupke na rezultat kemijske analize
- definirati osnovne principe na kojima se temelje različite analitičke metode i usporediti prednosti i nedostake metoda
- odabrati najpogodniju analitičku metodu prema vrsti uzorka kojeg želimo odrediti
- opisati osnovna načela uzorkovanja i različite načine pripreme uzorka prije analize (npr. čuvanje, sušenje, itd.)
- objasniti osnovna načela i primjenu separacijskih metoda (ekstrakcija, kromatografija)
- opisati osnovna načela i primjenu kromatografskih metoda (tekućinska planarana i kromatografija u koloni, adsorpcijska kromatografija, tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti, ionsko-izmjenjivačka, afinitetna i plinska kromatografija)
- opisati primjenu elektroforeze i centrifugiranja pri proučavanju DNA i proteina
- objasniti osnovna načela i primjenu spektroskopskih metoda (apsorpcijske metode, fluorimetrija, metode atomske spektrometrije, atomska emisijska spektrometrija uz induktivno spregnutu plazmu)
- navesti primjenu nuklearne magnetske rezonancije pri određivanju strukture spojeva (proteini, nukleinske kiseline) i u medicinskoj dijagnostici

- opisati primjenu spektrometrije masa pri određivanju spojeva (vitamini, steroidi, lijekovi, proteini, nukleinske kiseline)
- objasniti osnovnu primjenu elektroanalitičkih metoda (potenciometrijske metode, biosenzori, selektivne elektrode)
- opisati primjenu enzima kao reagensa i u imunoenzimskim testovima za realne uzorke (hrana, narkotici, vitamini, lijekovi)
- objasniti osnovna načela i primjenu imunokemijskih metoda (npr. u biologiji, forenzici, farmaceutici i zaštiti okoliša)

Literatura

• Obavezna literatura:

- 1. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler: Osnove analitičke kemije, prijevod: N. Kujundžić, V. Allegretti Živčić, A. Živković, Školska knjiga, Zagreb 1999.
- 2. D. A. Skoog, J. F. Holler, S. R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 6. izd., Thomson, Belmont, 2007.
- 3. Highschool books (Ministry of Science)
- 4. J. M. Erwing, J. G. Houba, Plant Analysis Procedures, 2nd ed., Kluwer Academic Pub., London, 2004.

• Preporučena literatura:

- R. Kellner, J.- M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (2004): Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science
- D. A. Skoog, J. F. Holler, S. R. Crouch (2007): Principles of Instrumental Analysis

Ishodi učenja

1. definirati analitički postupak
2. odabrati najpogodniju analitičku metodu prema vrsti uzorka kojeg želimo odrediti
opisati osnovna načela uzorkovanja i različite načine pripreme uzorka prije analize (npr. čuvanje, sušenje, itd.)
 - objasniti osnovna načela i primjenu separacijskih metoda (ekstrakcija, kromatografija)
 - opisati osnovna načela i primjenu kromatografskih metoda (tekućinska planarna i kromatografija u koloni, adsorpcijska kromatografija, tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti, ionsko-izmjenjivačka, afinitetna i plins)

Struktura i dinamika molekularnih sustava (104473)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 15(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 1

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - prof. dr. sc. Josip Požar
- Izvođači:
 - prof. dr. sc. Josip Požar (P, S)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

Teorijska osnovica Strukture i dinamike molekularnih sustava:

1. Kvantna teorija
 2. Atomska struktura i atomski spektri
 3. Struktura molekula
 4. Molekulska spektroskopija (rotacijska, vibracijska, elektronska spektroskopija i nuklearna magnetska rezonancija)
 5. Statistička termodinamika (koncept)
 6. Interakcije molekula
- Prezentacija gradiva.
Odabir primjera i računskih zadataka.
Priprema demonstracijskog pokusa.
Priprema laboratorijske vježbe.
Izrada uputa za izvođenje laboratorijske vježbe.

Literatura

- Obavezna literatura:

- 1. P. W. Atkins, J. de Paula: Elements of Physical Chemistry, 5. izd., Oxford University Press, Oxford 2009.
- 2. T. Cvitaš: Fizikalna kemija, rkp. u pripremi i dijelom dostupan u SKK i na mrežnoj adresi <ftp://ftp.chem.pmf.hr/download/cvitas/FizKem>.
- 3. T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay: Rješavanje računskih zadataka u kemiji, I i II dio, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb, 2008.

- Preporučena literatura:

- 5. P. Atkins i J. de Paula: Physical Chemistry, 9. izd., Oxford University Press, Oxford, 2010.

Ishodi učenja

1. - definirati osnove kvantne teorije
2. - objasniti atomsku strukturu
3. - objasniti osnovna načela molekulske spektroskopije
4. - razlikovati makroskopska i mikroskopska svojstva sustava
5. - navesti osnovne modele opisivanja molekulskih interakcija

Suvremena biokemijska istraživanja i njihova primjena (104331)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 15(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 1

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Aleksandra Maršavelski
- Izvođači:
 - doc. dr. sc. Morana Dulić (P, S)
 - izv. prof. dr. sc. Jasmina Rokov Plavec (P, S)
 - izv. prof. dr. sc. Aleksandra Maršavelski (P, S)
 - doc. dr. sc. Marko Močibob (P, S)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJI:

Kolegij obrađuje aktualne teme iz biokemijskog područja, kao što su: biosinteza proteina na ribosomu u radovima nobelovaca, proteinsko inženjerstvo, fluorescentni proteini, genomička i proteomička istraživanja, korekcija ekspresije gena malim nukleinskim kiselinama s osvrtom na terapijsku primjenu, prijenos signala, transport staničnih proteina, biosenzori, umjetni enzimi, imunokemija, razvoj lijekova. Obzirom da je cilj predmeta upoznavanje studenata s najnovijim dostignućima u biokemijskim istraživanjima, neke od predloženih tema mogu biti zamijenjene novima.

ISHODI UČENJA:

1. pokazati znanje i razumijevanje biokemijskih procesa specifičnih za eukariotske stanice
2. navesti i objasniti suvremene biokemijske metode i tehnike
3. pokazati znanje i razumijevanje najnovijih dostignuća u biokemijskim istraživanjima
4. navesti i objasniti primjenu biokemijskih istraživanja u biotehnologiji i medicini
5. obraditi i prikazati odabranu znanstvenu temu u obliku pismenog seminarskog rada i usmenog priopćenja

OBAVEZNA LITERATURA:

L. Stryer, J. Berg i J. Tymoczko, BIOKEMIJA (6. izd), Školska knjiga, 2013. (prijevod na hrvatski jezik) ili J. M. Berg, J. L. Tymoczko i L. Stryer, BIOCHEMISTRY (7. izd.), W. H. Freeman & Co, New York, 2012.

Izvorni i revijalni znanstveni radovi iz područja biokemije (prema odabiru nastavnika)

DOPUNSKA LITERATURA:

D. L. Nelson i M. M. Cox, LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY (6. izd.), W. H. Freeman & Co, New York, 2013.

D Voet, JG Voet. BIOCHEMISTRY (4. izd.), J Wiley 2011.

Literatura

- **Obavezna literatura:**

- 1. OBAVEZNA LITERATURA:

- L. Stryer, J. Berg i J. Tymoczko, BIOKEMIJA (6. izd), Školska knjiga, 2013. (prijevod na hrvatski jezik)

- ili

- J. M. Berg, J. L. Tymoczko i L. Stryer, BIOCHEMISTRY (7. izd.), W. H. Freeman & Co, New York, 2012.

- Izvorni i revijalni znanstveni radovi iz područja biokemije (prema odabiru nastavnika)

- **Preporučena literatura:**

- 2. DOPUNSKA LITERATURA:

- D. L. Nelson i M. M. Cox, LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY (6. izd.), W. H. Freeman & Co, New York, 2013.

- D Voet, JG Voet. BIOCHEMISTRY (4. izd.), J Wiley 2011.

Temelji fizikalno-organske kemije (104332)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 4.0
- Sati nastave: 30(P) + 15(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 2

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - izv. prof. dr. sc. Ivan Kodrin
- Izvođači:
 - izv. prof. dr. sc. Ivan Kodrin (P, S)

Opis predmeta

NASTAVNI SADRŽAJ:

1. Temelji MO i VB teorije
2. pi-Elektronski sustavi i aromatičnost
3. Reaktivnost
4. Hammett-Taftove jednadžbe
5. Utjecaj otapala
6. Najvažniji reakcijski mehanizmi
7. Kinetički izotopni efekti
8. Fotokemijske reakcije

ISHODI UČENJA:

Razumjeti dublji značaj molekulske strukture

Shvatiti vezu između strukture i kemijske reaktivnosti

Naučiti predviđati produkte kemijske reakcije

Shvatiti kako na brzinu organske kemijske reakcije utječe medij: plinska faza, otapalo, čvrsta faza

Razumjeti načela katalize i povezati ih s procesima u biokemiji

Literatura

- Obavezna literatura:
 - E. V. Anslyn, D. A. Dougherty (2006): Modern Physical Organic Chemistry

Upravljanje razredom (72868)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 5.0
- Sati nastave: 30(P) + 30(S)
- Obavezni/izborni: izborni
- Semestar: 1, 2, 3, 4

Nositelji i izvođači

- Nositelji: NEMA PODATAKA
- Izvođači:
 - doc. dr. sc. Tomislava Vidić (P, S)

Opis predmeta

Opći principi vođenja razreda. (1+1) Stilovi / modeli vođenja. (1+1) Ostvarivanje pozitivne klime za učenje. (2+2) Pravila i postupci. (2+2) Uzroci školske nediscipline. (2+2) Ostvarivanje discipline. (2+2) Restitucija. (1+1) Odgoj pozitivne osobe. (2+2) Oblici suradnje s roditeljima. (1+1) Unapređivanje suradnje s roditeljima. (1+1)

Viši praktikum kemije (72853)

Osnovni podaci

- ECTS bodovi: 5.0
- Sati nastave: 60(V)
- Obavezni/izborni: obavezni
- Semestar: 1

Nositelji i izvođači

- Nositelji:
 - doc. dr. sc. Ivana Kekez
- Izvođači:
 - doc. dr. sc. Ivan Nemet (V)
 - dr. sc. Iva Habinovec (V)
 - dr. sc. Laura Nuić (V)
 - prof. dr. sc. Biserka Prugovečki (V)
 - dr. sc. Mladen Borovina (V)
 - izv. prof. dr. sc. Nikola Bregović (V)
 - prof. dr. sc. Tajana Begović (V)
 - doc. dr. sc. Ivana Kekez (V)
 - dr. sc. Igor Živković (V)
 - dr. sc. Barbara Panić (V)

Opis predmeta

1. SOLVOTERMALNA I MEHANOKEMIJSKA SINTEZA
 - 1.1. Priprava azidopikolinamidobakra(II), u otopini i mehanokemijskim putem
 - 1.2. Priprava bis(pikolinamidato)bakra(II) dihidrata, solvotermalnim putem
2. PRIPRAVA CILJANIH ORGANSKIH LIGANADA
 - 2.1. Priprava trans-cimetne kiseline
 - 2.2. Priprava acetilsalicilne kiseline
 - 2.3. Priprava N-benzoilglicina
 - I. Priprava kalcijeva kompleksa s N-benzoilglicinom
 - II. Priprava cinkova kompleksa s N-benzoilglicinom
 - III. Priprava kompleksa vanadija(IV) s N-benzoilglicinom
 - IV. Akva(1,10-fenantrolin-N,N') (malonatoO,O') bakar(II) monohidrat
3. EKSTRAKCIJA I ODREĐIVANJE POLIFENOLNOG SASTAVA REALNOG UZORKA TEKUĆINSKOM KROMATOGRAFIJOM VISOKE DJELOTVORNOSTI
4. ATOMSKA EMISIJSKA SPEKTROSKOPIJA UZ INDUKTIVNO SPREGNUTU PLAZMU
5. ISPITIVANJE BIOLOŠKE AKTIVNOSTI METALNIH KOMPLEKSA
6. RAVNOTEŽA DISOCIJACIJE SLABE KISELINE

- 7. EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE RAVNOTEŽNE KONSTANTE DISOCIJACIJE CIMETNE KISELINE
- 8. ZAVRŠNA VJEŽBA

Literatura

• Obavezna literatura:

- Z. Popović, I. Juranović Cindrić, R. Ribić, J. Rokov-Plavec, T. Preočanin, N. Bregović, (2004): Viši praktikum kemije, Skripta za internu upotrebu
- W. G. Palmer (1954): Experimental Inorganic Chemistry
- G. Marr, B. W. Rockett (1972): Practical Inorganic Chemistry
- G. S. Girolami, T. B. Rauchfuss, R. J. Angelici (1999): Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry, 3rd Ed.
- D. J. Woollins (1994): Inorganic Experiments
- J. Šušković, B. Kos (2007): Mikrobiološke metode za određivanje antibiotičke aktivnosti, u Metode u molekularnoj biologiji ur. A. Ambriović Ristov
- P. Atkins, J. de Paula (2007): Physical Chemistry, 8th Ed.
- A. I. Vogel (1989): A Text-book of Practical Organic Chemistry, 5th. Ed.
- G. G. Schlessinger (1962): Inorganic Laboratory Preparations

Ishodi učenja

1. Integrirati znanja iz različitih područja kemije i primijeniti ih na odabranim primjerima
2. Koristiti i objasniti osnovne eksperimentalne metode, instrumentalne tehnike i načine obrade eksperimentalnih podataka
3. Samostalno koristiti znanstvenu i stručnu literaturu te ostale relevantne izvore informacija
4. Koristiti kemijsku terminologiju, nomenklaturu, jedinice i druge konvencije u raznim područjima kemije
5. Primijeniti standardne matematičke metode, stehiometriju te kemijski račun pri rješavanju kemijskih problema i analizi rezultata