

PREDSTAVITVENI ZBORNIK

»Študijski program za izpopolnjevanje iz kemije«

UNIVERZA V LJUBLJANI, PEDAGOŠKA FAKULTETA

1 PODATKI O ŠTUDIJSKEM PROGRAMU

Ime:	ŠTUDIJSKI PROGRAM ZA IZPOPOLNJEVANJE IZ KEMIJE
Vrsta:	študijski program za izpopolnjevanje
Trajanje:	1 leto
Število ECTS:	60
Moduli študijskega programa:	Program nima modulov.
Strokovni naslov diplomanta:	Program ne daje strokovnega naslova, udeleženci pridobijo potrdilo (javno veljavna listina).

2 TEMELJNI CILJI PROGRAMA IN KOMPETENCE, KI JIH RAZVIJA

2. a. Temeljni cilji programa

Udeleženec pridobi temeljno strokovno znanje in licenco za poučevanje kemije v osnovnih šolah. V »Študijski program za izpopolnjevanje iz kemije« se lahko vključi kandidat z izobrazbo, pridobljeno po študijskih programih za pridobitev izobrazbe druge stopnje, ki izpolnjuje z zakonom določene pogoje za poučevanje vsaj enega od predmetov: biologija, gospodinjstvo in tehnika v osnovni šoli.

Udeleženec, ki zaključi izpopolnjevanje za dodatni predmet Kemija, pridobi:

- temeljno strokovno znanje s področja kemije, ki je pomembno za poučevanje kemije
- specialno-didaktična znanja za poučevanje kemije skupaj s praktičnim pedagoškim usposabljanjem.

2. b. Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom

V »Študijski program za izpopolnjevanje iz kemije« se lahko vključi kandidat z izobrazbo, pridobljeno po študijskih programih za pridobitev izobrazbe druge stopnje, ki izpolnjuje z zakonom določene pogoje za poučevanje vsaj enega od predmetov: biologija, gospodinjstvo in tehnika v osnovni šoli.

Le-ti so v času svojega študija ali predhodnega izpopolnjevanja splošne kompetence potrebne za učitelja že pridobili. S programom za izpopolnjevanje jih nadgradijo s predmetno specifičnimi kompetencami.

Program razvija naslednje splošne kompetence:

- Sposobnost komuniciranja, sodelovalno/timsko delo.
- Sintetično, analitično, ustvarjalno mišljenje ter reševanje problemov.
- Fleksibilna uporaba znanja v praksi.

- Avtonomnost, (samo)kritičnost, (samo)refleksivnost, (samo)evalviranje in prizadevanje za kakovost.
- Splošna razgledanost, sposobnost komuniciranja s strokovnjaki iz drugih strokovnih in znanstvenih področij.
- Iniciativnost/ambicioznost, vrednota stalnega osebnega napredovanja in strokovnega usposabljanja.
- Informacijska pismenost.
- Sposobnosti za upravljanje s časom, za samo pripravo in načrtovanje, samokontrola izvajanja načrtov.
- Poznavanje in razumevanje socialnih sistemov (posebej procesov v vzgoji in izobraževanju).
- Občutljivost/odprtost za ljudi in socialne situacije.
- Poznavanje in razumevanje razvojnih zakonitosti, razlik in potreb posameznika.
- Znanje o vzgojnih in izobraževalnih konceptih, njihovih filozofskih in zgodovinskih temeljih.
- Poznavanje in razumevanje institucionalnih okvirov dela (zahtev, zakonodaje, dokumentacijskih potreb, pravni vidiki vzgojno-izobraževalnega dela).
- Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije v vzgoji in izobraževanju.
- Razumevanje individualnih vrednot in vrednotnih sistemov, obvladovanje profesionalno-etičnih vprašanj.
- Poznavanje, razumevanje, usmerjenost v inkluzivno, nediskriminativno delo, multikulturalnost.

2. c. Predmetno-specifične kompetence, ki se pridobijo s programom

Program razvija naslednje predmetno-specifične kompetence:

- Poznavanje vsebine in metodike področja.
- Razumevanje in uporaba kurikularnih teorij ter splošnega in didaktičnega znanja na predmetnem področju.
- Interdisciplinarno povezovanje vsebin.
- Pedagoško vodenje razreda in/ali skupine.
- Organiziranje aktivnega in samostojnega učenja, usposabljanje učencev za učinkovito učenje.
- Usposobljenost za preverjanje in ocenjevanje znanja in dosežkov učencev, ter oblikovanje povratnih informacij.
- Komuniciranje s strokovnjaki iz različnih vzgojno-izobraževalnih področij.
- Razvijanje sposobnosti naravoslovnega mišljenja.
- Poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov stroke in njihovih povezav in teorij.
- Povezovanje makroskopskih zaznav z razlago na submikroskopski ravni in z zapisi na simbolni ravni.
- Razumevanje in reševanje osnovnih kvalitativnih in kvantitativnih problemov.
- Vrednotenje in interpretacija ter povezovanje informacij in podatkov.
- Razvijanje vizualizacijskih sposobnosti za predstavitev in razumevanje zgradbe snovi.
- Usposobljenost za varno ravnanje s snovmi in varno eksperimentiranje, sposobnost ocene varnosti dela.
- Interpretacija eksperimentalnih podatkov in njihova povezava s teorijo (tudi obratno).
- Organizacija in vodenje eksperimentalnega dela.

- Matematične spretnosti za reševanje problemov in sposobnost ocene reda velikosti in enot rezultatov.
- Poznavanje vpliva kemije in kemijske tehnologije na razvoj družbe.
- Razumevanje okoljske problematike in ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje onesnaževanja.

3 POGOJI ZA VPIS IN MERILA ZA IZBIRO OB OMEJITVI VPISA

V »Študijski program za izpopolnjevanje iz kemije« se lahko vključi kandidat z izobrazbo, pridobljeno po študijskih programih za pridobitev izobrazbe druge stopnje, ki izpolnjuje z zakonom določene pogoje za poučevanje vsaj enega od predmetov: biologija, gospodinjstvo in tehnika v osnovni šoli.

V program se lahko vpišejo kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje v tujini.

Če bo sprejet sklep o omejitvi vpisa, bodo kandidati izbrani glede na povprečno oceno, ki so jo dosegli ob zaključku formalnega predhodnega študija (na osnovi katerega jim je vpis sploh omogočen) (60%), in glede na formalno in neformalno pridobljeno znanje s področja kemije (40%).

Praviloma se razpiše 30 vpisnih mest.

4 MERILA ZA PRIZNAVANJE ZNANJ IN SPRETNOSTI, PRIDOBLENIH PRED VPISOM V PROGRAM

Kandidati, ki so vključeni v študijski program za izpopolnjevanje iz kemije, imajo že pridobljena pedagoška in strokovna znanja na enem oz. dveh predmetnih področjih poučevanja in so dosegli izobrazbo za poučevanje v šoli, se v tem programu usposabljaajo za poučevanje dodatnega predmeta, ki ga njihovo predhodno izobraževanje ni vključevalo v smislu predmetnega področja poučevanja.

Struktura programa že upošteva znanje pridobljeno v predhodnem izobraževanju, zato dodatnih predhodno pridobljenih znanj in spretnosti ni mogoče priznati.

5 POGOJI ZA NAPREDOVANJE PO PROGRAMU

V programu ni določenih posebnih pogojev za napredovanje.

6 POGOJI ZA DOKONČANJE ŠTUDIJA

Kandidati opravi študijski program za izpopolnjevanje iz kemije, ko opravi vse, s programom predvidene študijske obveznosti, v obsegu 60 KT.

7 NAČINI OCENJEVANJA

Skladno z izhodišči, oblikovanimi tudi v projektu Tuning, ocenjevanje zajema vse ravni znanja: poudarek je na razumevanju, na uporabi, didaktičnih vidikih in refleksiji (v skladu s predvidenimi študijskimi dosežki v učnem načrtu). Tradicionalni načini preverjanja znanja (kolokviji, ustni / pisni izpiti, seminarske naloge) so zato ob upoštevanju posebnosti pri posameznih predmetih dopolnjeni s projektnim in raziskovalnim delom, dnevniki, praktičnimi nalogami oz. izdelki,

vključeno je reševanje realnih problemov, reševanje odprtih nalog (problemov), portfolio, nastopi ipd. Vključeni so različni načini ocenjevanja, in sicer tako *formativni* (npr. sprotna povratna informacija udeležencu o njegovem napredku) kot *sumativni* (zaključno ocenjevanje). Načini preverjanja obsegajo tudi različne sprotne dejavnosti (protokoli vaj, dnevnik, kjer se ocenjuje poleg vsebine tudi raven pisanja), kar se povezuje s formativnim preverjanjem, ki udeležencu omogoča izboljšanje, izpopolnitev izdelkov, zvišanje ravni študijskega dosežka (povezano z višjo oceno).

Ob upoštevanju posebnosti pri posameznih predmetih se različne oblike študijskih aktivnosti in preverjanja študijskih dosežkov lahko dopolnjujejo in so lahko tudi ločeno ovrednotene. Udeleženec doseže v predmetu določeno število KT šele z vsemi opravljenimi obveznostmi. Kvaliteta oz. raven opravljenih obveznosti pa določa oceno. Pri posameznih učnih enotah (v učnih načrtih) so izbrani tisti načini preverjanja in ocenjevanja, ki najbolj ustrezajo tipu študijskih dosežkov, ki so navedeni pri tej učni enoti predmeta.

Skala ocenjevanja upošteva Statut Univerze v Ljubljani in fakultetna pravila (od 1-10; od 1-5 negativno); posamezne ocene so odvisne od ravni in obsega študijskih dosežkov, določajo jih ocenjevalni kriteriji.

8 PREDMETNIK ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA S PREDVIDENIMI NOSILCI

Predmetnik »Študijskega programa za izpopolnjevanje iz kemije« na PeF UL je sestavljen iz 12 obveznih predmetov stroke, ki vsebujejo tudi pedagoško prakso in 5 izbirnih predmetov (od katerih udeleženec izbere 2). Skupno obsegajo 60 KT, pri čemer 1 KT pomeni 25-30 ur (kontaktnih ur in samostojnega učenja) obremenitve na udeleženca, kar je razvidno iz predmetnika.

Učne enote »Študijskega programa za izpopolnjevanje iz kemije« predstavlja 12 *obveznih predmetov stroke in 5 izbirnih predmetov* (od katerih udeleženec izbere 2). Skupaj obsegajo 60 KT.

V razdelku obravnavamo deleže predavanj, seminarjev, vaj in drugih oblik študija glede na celoto izpopolnjevanje iz kemije (ki obsega 900 ur). Od tega predstavlja predmetnik »študijskega programa za izpopolnjevanje iz kemije« 900 kontaktnih ur (50 %) in 900 ur samostojnega učenja (50 %).

Od skupno 900 kontaktnih ur je:

- *predavanj* 360 ur oz. 40 %;
- *seminarjev in vaj* 540 ur oz. 60 %;

Individualizacijo dela bomo zagotovili z izbiro vsebin oz. tem pri seminarskih nalogah, pri nastopih in praksi udeležencev ter pri vajah.

Kreditno ovrednotenje posameznih učnih enot je razvidno iz predmetnika.

Praktično pedagoško usposabljanje s področja kemije poteka v sklopu predmeta Didaktika kemije II in Eksperimentalno in projektno delo. Delež praktičnega pedagoškega usposabljanja znaša 5 KT. Prakso izvajajo izbrani učitelji mentorji na osnovnih šolah pod nadzorom visokošolskega učitelja, odgovornega za izvajanje prakse in nastopov. Praksa je usmerjena predvsem v opazovanje in beleženje razrednih situacij pri pouku kemije, čemur sledi analiza izvedbe ob prisotnosti učitelja mentorja, kolegov ter odgovornega visokošolskega učitelja za prakso. V tem delu lahko učitelji mentorji vključujejo udeležence tudi v pouk: poverijo jim izvedbo izbranega eksperimenta, pripravo eksperimentov, preverjanje razumevanja ipd.

Udeleženci tudi pripravijo najmanj dva samostojna nastopa v trajanju ene šolske ure, sodelujejo pri samoevalvaciji in kolegijski evalvaciji in refleksiji svojega dela. Udeleženci so lahko vključeni tudi v priprave in izvedbo naravoslovnih dni na šoli ali organizacijo ekskurzij.

PREDMETNIK

Zap. št.	Učna enota	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. š.			
1.	Splošna kemija	Barbara MODEC	45	30	45			120	240	8
2.	Anorganska kemija	Barbara MODEC	30		15			45	90	3
3.	Informacijska orodja za pouk kemije	Mergareta VRTAČNIK	15		30			45	90	3
4.	Organska kemija	Boris ŠKET	75	15	60			150	300	10
5.	Esperimentalno delo I	Saša Aleksij GLAŽAR	15	15	30			60	120	4
6.	Didaktika kemije I	Mergareta VRTAČNIK	30		15			45	90	3
7.	Didaktika kemije II s pedagoško prakso	Mergareta VRTAČNIK, Senta Katarina WISSIAK GRM	30		60			90	180	6
8.	Fizikalna kemija	Marija BEŠTER ROGAČ	30		15			45	90	3
9.	Esperimentalno delo II	Mergareta VRTAČNIK	15	15	45			75	150	5
10.	Esperimentalno in projektno delo s pedagoško prakso	Vesna FERK SAVEC, Senta Katarina WISSIAK GRM	15	15	15			45	90	3
11.	Vrednotenje znanja	Saša Aleksij GLAŽAR	15	30				45	90	3
12.	Osnove kemije okolja	Lucija ZUPANČIČ KRALJ	45					45	90	3
13.	Izbirni predmet 1		30		15			45	90	3
14.	Izbirni predmet 2		30		15			45	90	3
SKUPAJ			420	120	360			900	1800	60
DELEŽ			23,3%	6,7%	20%			50%	100%	/

Izbirni predmeti										
Zap. št.	Predmet	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. š.			
1.	Naravne spojine v živih sistemih	Bojana BOH	30		15			45	90	3
2.	Bioanorganska kemija	Elizabeta TRATAR PIRC, Peter BUKOVEC	30		15			45	90	3
3.	Strukturna kemija	Ivan LEBAN	30		15			45	90	3
4.	Razvoj kemije	Saša Aleksij GLAŽAR	30		15			45	90	3
5.	Pregled tehnologij	Jadran MAČEK	30		15			45	90	3
SKUPAJ			150		75			225	450	15

9 KRATKA PREDSTAVITEV ŠTUDIJSKIH PREDMETOV

SPLOŠNA KEMIJA

Predmet obravnava osnovne kemijske zakonitosti, zgradbo atomov in periodni sistem elementov, kemijske vezi, agregatna stanja snovi, kemijsko ravnotežje, hitrosti kemijskih reakcij, raztopine, ionska in protolitska ravnotežja, redoks reakcije in koordinacijske spojine.

ANORGANSKA KEMIJA

Predmet obravnava elemente in njihove spojine. Vodik in kisik. Pregled lastnosti elementov ter njihovih spojin z vodikom in kisikom ter drugih pomembnih spojin glavnih skupin periodnega sistema, pregled lastnosti prehodnih elementov.

INFORMACIJSKA ORODJA ZA POUK KEMIJE

Predmet obravnava uporabo informacijskih orodij pri pouku kemije: orodja za risanje in prikaz kemijskih struktur, programe za izdelavo kemijskih animacij in urejanje posnetkov kemijskih eksperimentov, orodja za izdelavo pojmovnih map, orodja za izdelavo predstavitev in spletnih strani z interaktivno in multimedijsko kemijsko didaktično vsebino, programska učna okolja.

ORGANSKA KEMIJA

Cilj predmeta je poglobiti in nadgraditi znanje organske kemije. Poudarek je na poznavanju strukturnih značilnosti različnih vrst organskih spojin, tudi biološko pomembnih spojin, na razumevanju vpliva strukture na reaktivnost spojin in na poznavanju vrst in mehanizmov osnovnih organskih reakcij.

EKSPERIMENTALNO DELO I

Namen predmeta je spoznati aktivne oblike dela s poudarkom na eksperimentalnem delu. Predstavljeni bodo možni načine integracije eksperimentalnega dela pri učenju in poučevanju kemijskih pojmov in njihovih povezav. Udeleženci se bodo usposobili za zasnovo in vodenje eksperimentalnega dela v razredu, ter spoznali kriterije za vrednotenje eksperimentalnega dela učencev. Poudarek je tudi na razvijanju lastnih eksperimentov ob upoštevanju možnosti varne izvedbe v šolskih pogojih. Pri tem bo poudarjeno mikroeksperimentiranje in alternativna laboratorijska oprema.

DIDAKTIKA KEMIJE I

Udeleženci bodo na osnovi primerjalne analize učnih načrtov kemije za osnovno in srednjo šolo spoznavali povezovanje in nadgrajevanje kemijskih pojmov. Naučili se bodo preciznega in konciznega predstavljanja rezultatov primerjalnih študij. Spoznavali bodo pisne in elektronske vire, ki so zlasti uporabni za učitelje kemije (domače in tuje kemijske učbenike in projekte, revije, elektronske vire in IKT za kemijo). Naučili se bodo vrednotiti različne učne vire. Posebna skrb bo namenjena "kemijskemu trikotniku", ki predstavlja povezovanje makroskopskih lastnosti kemijskih pojmov z njihovo sub-mikroskopsko razlago in simbolno predstavitvijo. Kompetenco uporabe "kemijskega trikotnika" pri poučevanju kemije bodo razvijali s pripravo mikro-učne enote, ob kateri bodo razvijali tudi sposobnost refleksije in vrednotenja svojega lastnega dela v primerjavi z delom svojih kolegov.

FIZIKALNA KEMIJA

Predmet obravnava lastnosti idealnih in realnih plinov, zakone termodinamike, termokemijo, fazna ravnotežja, kemijsko ravnotežje, elektrokemijo, kemijsko kinetiko, površinsko in koloidno kemijo. Vključene so tudi eksperimentalne vsebine s področja termodinamike, elektrokemije, kinetike in spektroskopije.

DIDAKTIKA KEMIJE II s pedagoško prakso

Udeleženci bodo pridobili neposredne izkušnje pri strukturiranju kemijskega znanja v sisteme. Uporabili bodo pristope z zasnovo pojmovnih map in miselnih vzorcev. Na primerih se bodo uvajali v uporabo različnih strategij uspešnega posredovanja kemijskega znanja kot so problemsko učenje, izkustveno učenje, učenje v kontekstu, e-učenje. Zasnove bodo svoje mikro-učne enote z uporabo multimedije in jih predstavili kolegom. Sposobni bodo refleksije svojih lastnih dosežkov v primerjavi z dosežki ostalih članov skupine.

V sklopu tega predmeta je vključeno tudi prisostvovanje pouku kemije (hospitiranje) in poučevanje kemije v razredu na izbrani osnovni šoli. V okviru hospitacij udeleženci sistematično spremljajo potek učnih ur ter zapisujejo svoja spoznanja in opažanja. V okviru samostojnih nastopov udeleženci popolnoma samostojno izvedejo najmanj 2 delna nastopa. V smislu spoznavanja delovanja šole se udeleženci seznanijo z delom učitelja kemije na šoli in organizacijo delovanja šole na splošno.

EKSPERIMENTALNO DELO II

Pri predmetu bodo udeleženci samostojno preizkušali izbrane poskuse s področja organske kemije, in spoznavali njihovo uporabnost pri poučevanju in učenju kemije. Spoznali bodo trende na področju šolskega eksperimentalnega dela (eksperimenti v mikroizvedbi, navidezni eksperimenti in podobno). Znali bodo samostojno razvijati poskuse in jih varno predstaviti v šoli kot demonstracijo oziroma vodeno skupinsko delo učencev/dijakov. Spoznali bodo pomen delovnih listov za spremljanje poskusov in povezovanje rezultatov poskusov s teoretičnim znanjem. Razvijali bodo sposobnosti refleksije svojega lastnega eksperimentalnega dela in vrednotenje dela svojih kolegov.

EKSPERIMENTALNO IN PROJEKTNO DELO s pedagoško prakso

Spoznavanje, načrtovanje in izvedba eksperimentalnega projektnega dela udeležencev.

Udeleženci se bodo pri predmetu naučili: (1) opredeliti izhodišče in problem eksperimentalnega projekta, (2) zbirati in kritično oceniti literaturo, (3) načrtovati in izvesti eksperimentalni projekt, (4) prenesti rezultate projektnega dela v šolsko prakso, (5) predstaviti svoje eksperimentalno projektno delo.

V sklopu tega predmeta je vključeno tudi načrtovanje, priprava in izvedba učnih ur kemije na izbrani osnovni šoli ter hospitiranje pri nastopih kolegov. V okviru nastopov udeleženci samostojno izvedejo učne ure kemije, pri načrtovanju in pripravi le-teh pa imajo na voljo pomoč učitelja-mentorja iz izbrane šole ter univerzitetnega sodelavca, ki po zaključenih nastopih podajo povratne informacije o nastopih. V okviru hospitacij udeleženci sistematično spremljajo potek učnih ur ter zapisujejo svoja spoznanja in opažanja.

VREDNOTENJE ZNANJA

Namen predmeta je usposobiti udeležence za preverjanje in ocenjevanje znanja in drugih dosežkov učencev ter oblikovanje povratnih informacij učencem in staršem. Udeleženci bodo znali pripraviti in uporabiti specifične instrumente za preverjanje in ocenjevanje znanja in znali

interpretirati rezultate preverjanja vključno s statističnimi podatki. Predstavljeni bodo tudi načini povezovanja rezultatov preverjanja znanja učencev z učenjem in poučevanjem ter načini ugotavljanja napačnih razumevanj.

OSNOVE KEMIJE OKOLJA

Lastnosti atmosfere in njeni onesnaževalci. Glavni onesnaževalci površinskih in podzemnih voda. Kmetijstvo in nevarnosti uporabe gnojil in fitofarmacevstskih sredstev. Stabilne spojine (klorirane organske spojine, policiklične aromatske spojine, kovine) in njihovo obnašanje v okolju. Prenosi stabilnih spojin med zrakom, vodo in zemljo. Hitri testi za določanje okoljskih onesnaževalcev.

NARAVNE SPOJINE V ŽIVIH SISTEMIH

Predmet interdisciplinarno obravnava naslednje skupine naravnih spojin, ki so ključnega pomena za žive sisteme: naravna barvila, lipide, eterična olja, ogljikove hidrate, alkaloida, antibiotike in citostatike naravnega izvora.

BIOANORGANSKA KEMIJA

Nadgradnja znanja iz koordinacijske kemije kot teoretske osnove bioanorganske kemije. Bioligandi, mesta vezave kovinskih ionov in reaktivnost koordinacijskih spojin. Privzem, transport in shranjevanje kovinskih ionov v bioloških sistemih. Redoks reakcije in transport elektronov. Primeri delovanja pomembnejših kovinskih ionov v organizmih. Kovinski kompleksi v medicini.

STRUKTURNA KEMIJA

Udeleženec/ka bo dobil vpogled v razumevanje struktur snovi in materialov. Poseben poudarek bo na kristaliničnih materialih različnega izvora. Opisane bodo različne eksperimentalne metode določevanja struktur.

RAZVOJ KEMIJE

Pri predmetu je podan zgodovinski razvoj kemijskih pojmov in vpliv kemije na industrijski razvoj in s tem na način življenja. Posebna pozornost je namenjena pregledu razvoja kemijskega izobraževanja v Sloveniji in s tem tudi razvoju učbenikov in drugega učbeniškega gradiva za poučevanje kemije. Obravnavani so tudi primeri poučevanja v kontekstu na osnovi primerov iz zgodovine kemije.

PREGLED TEHNOLOGIJ

Kemija in sorodni poklici (biokemija, kemijsko inženirstvo in tehnologija) obravnavajo po eni strani teoretične osnove kemije in tako tudi del naravoslovja po drugi strani pa zelo uporabne vidike, ki imajo nadgradnjo v gospodarskih dejavnostih. Poudarek je predvsem na prvem delu, tj. teoriji. "Pregled tehnologij" seznanja udeleženca s tem, za nas morebiti še pomembnejšem aspektu kemijske industrijske proizvodnje. Predmet obravnava industrijsko proizvodnjo od ustrezne surovinske in energetske osnove kemijskih procesov do njihove industrijske izvedbe. V tem sklopu obravnavamo nekaj pomembnejših sklopov kemijskih procesov kot so: katalitski procesi, predelava mineralnih surovin, elektrokemijski procesi, visoko-temperaturni procesi in proizvodnja tehničnih plinov. Vpliv industrijskih procesov na okolje, varovanje naravnega okolja in zmanjšanje množin odpadnih snovi, načrtovanje sodobnih industrijskih procesov, zaprti krogi procesnih vod in medijev je vsakdanja sodobna tema zato morajo bodoči učitelji poznati in

razumeti te strokovne podlage. Spoznajo, da mora biti ustrezno rešena tudi ekonomika teh procesov in kaj vse nanjo vpliva. Primeri iz industrijske prakse omogočajo razumevanje povezave med osnovnimi zakonitostmi in tehnično-tehnološkimi rešitvami v industrijskih procesih in lahko tako služijo kot dobra ponazoritev teoretskih osnov.