

Univerzitetni študijski program 1. stopnje

Kemijsko inženirstvo

Kemijsko inženirstvo je poleg elektrotehnike, gradbeništva in strojništva temeljna tehniška disciplina. Temelji na matematiki, kemiji, fiziki in biologiji, kar mu daje za razliko od ostalih inženirskih znanosti izrazit interdisciplinaren značaj. Zaradi tega kemijsko inženirstvo predstavlja vez med naravoslovno matematičnimi in tehničnimi znanostmi, kar je med drugim omogočilo razvoj nekaterih najbolj perspektivnih panog današnjega časa. Molekularna osnova kemijskih in fizikalnih sprememb snovi, s katerimi se kemijski inženir srečuje, mu v povezavi s temeljnimi znanji discipline omogoča obravnavo procesov in tehnologij na različnih nivojih, kot so molekularno načrtovanje, razvoj novih materialov in nanomaterialov, nano in mikrotehnologija, načrtovanje produktov, industrijski procesi, modeliranje in reševanje globalnih okoljskih problemov.

Študij kemijskega inženirstva je eden izmed najzahtevnejših, saj podaja na eni strani temeljna naravoslovno matematična znanja in na drugi strani visoko strokovna tehniška znanja. Zaradi zahtevnega osvajanja povezav med temi znanji je študij izrazito problemsko naravnani. Diplomanti kemijskega inženirstva se zaposlujejo na številnih področjih, kot so kemijska industrija, prehrabena industrija, materiali, biotehnologija, farmacija, posebne kemikalije, preskrba z energijo in surovinami, elektronika, okoljska tehnika, izobraževanje, itd. Delovna mesta diplomantov kemijskega inženirstva so izjemno odgovorna in ključna pri zagotavljanju učinkovitega in varnega obratovanja kemijskih, biokemijskih in farmacevtskih procesov, varstva okolja in trajnostnega razvoja.

Prvostopenjski univerzitetni program Kemijsko inženirstvo je zasnovan interdisciplinarno. Študentom daje osnovna naravoslovno matematična in tehniška znanja, ki so potrebna za razvoj metod in procesov, pri katerih poteka fizikalna, kemijska ali biološka pretvorba snovi v uporabne produkte. V prvem letniku posluša študent predavanja iz temeljnih predmetov, matematike, fizike in kemije, ter se seznanja z osnovnimi kemijsko inženirskimi načeli. V nadaljevanju študija se delež inženirskih vsebin v predmetniku povečuje. Študent pogloblja znanja osnovnih inženirskih predmetov v obliki predavanj, praktičnih vaj in seminarjev. V okviru izbirnih vsebin se seznanja z nekaterimi specifičnimi področji stroke, kot so anorganski materiali, polimerno inženirstvo, biokemijsko inženirstvo in okoljsko inženirstvo. V zadnjem letniku študija študent opravi diplomsko delo, ki predstavlja sintezo njegovega znanja in nudi mo-

žnost, da pokaže svojo ustvarjalnost na konkretnem projektu. Diplomant prve stopnje pridobi strokovni naslov **diplomirana inženirka kemijskega inženirstva (UN)** oziroma **diplomirani inženir kemijskega inženirstva (UN)**.

Študijski program je usklajen z evropskimi priporočili in je vpisan v dokument FEANI INDEX najvišje evropske inženirske organizacije FEANI.

Podatki o študijskem programu

- Prvostopenjski univerzitetni študijski program **KEMIJSKO INŽENIRSTVO** traja 3 leta (6 semestrov) in obsega skupaj 180 kreditnih točk.
- Strokovni naslov, ki ga pridobi diplomant je:
 - diplomirani inženir kemijskega inženirstva (UN),
 - diplomirana inženirka kemijskega inženirstva (UN) oziroma
 - dipl. inž. kem. inž. (UN).

Študijsko področje: (52) tehniške vede.

KLASIUS klasifikacija: 524.

FRASCATI klasifikacija: 2.3. T Druge tehniške discipline.

Razvrstitev: SOK 7, EOK 6, EOVK prva stopnja.

Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Temeljni cilj univerzitetnega študijskega programa Kemijsko inženirstvo je usposobiti strokovnjake, ki se bodo znali vključevati v realne industrijske procese in bodo lahko na osnovi kemijsko inženirskih znanj obravnavali, analizirali in načrtovali kemijske procese in produkte.

Splošne kompetence

Naziv diplomirani inženir kemijskega inženirstva bomo podelili študentom, ki so v ustreznem postopku ocenjevanja pokazali, da:

- imajo dobro podlago na glavnih področjih kemijskega inženirstva, solidno znanje kemije ter zadostno znanje matematike in fizike
- so pridobili takšen standard znanj in kompetenc, s katerimi bodo lahko vstopili v drugi cikel sklopov predavanj oziroma programov;
- so sposobni analize, sinteze in razumevanja vpliva tehniških rešitev na okoljske in socialne odnose;
- so sposobni učinkovito komunicirati, tudi v angleščini, in uporabljati moderna predstavitevna orodja;
- so sposobni delati v multidisciplinarnih skupinah;
- so sposobni razumeti načela vodenja in razumeti poslovno prakso;
- so sposobni razumeti svojo poklicno in etično odgovornost;
- so sposobni samostojnega učenja in imajo potrebo po vseživljenjskem učenju.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V študijski program Kemijsko inženirstvo se lahko vpiše:

- a) kdor je opravil maturo,
- b) kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov; izbrani predmet ne sme biti predmet, ki ga kandidat že opravil pri poklicni maturi,
- c) kdor je pred 1. 6. 1995 končal katerikoli štiriletni srednješolski program.

V programu se predvideva 50 vpisnih mest. Če število prijavljenih kandidatov presega število vpisnih mest je omejitev vpisa.

V primeru omejitve vpisa bodo kandidati iz točk a) in c) izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi oziroma zaključnem izpitu 60 % točk,
 - splošni uspeh v 3. in 4. letniku 40 % točk;
- kandidati iz točke b) izbrani glede na:
- splošni uspeh pri poklicni maturi 40 % točk,
 - splošni uspeh v 3. in 4. letniku 40 % točk,
 - uspeh pri maturitetnem predmetu 20 % točk.

Merila za priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo znanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Kemijsko inženirstvo, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja. O priznavanju znanj in spretnosti pridobljenih pred vpisom odloča Senat FKKT ali organ, ki ga določi Senat fakultete, na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje ter vsebino teh znanj.

Pri priznavanju znanja, pridobljenega pred vpisom, bo Senat FKKT ali organ, ki ga določi Senat fakultete upošteval naslednja merila:

- ustreznost pogojev za pristop v različne oblike izobraževanja (zahtevana predhodna izobrazba za vključitev v izobraževanje),
- primerljivost obsega izobraževanja (število ur predhodnega izobraževanja glede na obseg predmeta), pri katerem se obveznost priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se obveznost priznava.

Pridobljena znanja se lahko priznajo kot opravljena obveznost, če je bil pogoj za vključitev v izobraževanje skladen s pogoji za vključitev v program Kemijskega inženirstva, če je predhodno izobraževanje obsegalo najmanj 75 % obsega predmeta in najmanj 75 % vsebin ustreza vsebinam predmeta, pri katerem se priznava študijska obveznost. V primeru, da komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po ECTS, kot znaša število kreditnih točk pri predmetu.

Pogoji za napredovanje po programu

Za vpis v višji letnik mora imeti študent opravljene vse z akreditiranim programom predpisane študijske obveznosti predhodnega letnika. Poleg tega veljajo še naslednji pogoji:

- Za vpis v drugi letnik mora imeti kandidat zbranih 60 kreditnih točk.
- Za vpis v tretji letnik mora imeti opravljene vse obveznosti iz prvega letnika (60 KT) in zbranih 60 kreditnih točk iz drugega letnika.

Organ FKKT, določen v Pravilih fakultete, lahko izjemoma odobri napredovanje v višji letnik študentu, ki je v predhodnem letniku dosegel **najmanj 50 kreditnih točk po ECTS** in

- za izjemni vpis v drugi letnik opravil izpite iz predmetov Matematika, Kemijsko inženirstvo I, Splošna kemija in Fizika
- za izjemni vpis v tretji letnik opravil izpite iz predmetov Matematika II, Kemijsko inženirstvo II, Mehanika fluidov in Materiali za inženirje,

če ima za to opravičljive razloge. Za opravičljive razloge štejejo razlogi, navedeni v Statutu Univerze v Ljubljani.

Študent letnik lahko ponavlja v kolikor je zbral 20 zahtevanih kreditnih točk za letnik.

Študent lahko v času študija enkrat ponavlja letnik ali enkrat spremeni študijski program zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu.

Študentu se lahko v skladu z zakonom in statutom podaljša status študenta za največ eno leto, če za to obstajajo upravičeni razlogi.

Svetovanje in usmerjanje pri izbirnih predmetih bodo opravljali mentorji in tutorji.

Pogoji za dokončanje študija

Za dokončanje 1. stopnje študija mora študent opraviti študijske obveznosti pri vseh predmetih vpisanega študijskega programa, opraviti obveznosti v višini 180 KT ter izdelati in uspešno zagovarjati diplomsko delo skladno z določili Pravilnika o diplomskem delu, ki ga sprejme Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.

Prehodi med študijskimi programi

Za prehod med študijskimi programi šteje prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal in nadaljevanje izobraževanja v novem študijskem programu. Prehod iz drugih univerzitetnih in visokošolskih strokovnih študijskih programov v univerzitetni študijski program prve stopnje Kemijsko inženirstvo je mogoč, če je kandidatu pri vpisu v ta študijski program mogoče priznati vsaj polovico obveznosti, ki jih je opravil na prvem študijskem programu.

1. *Prehodi iz univerzitetnih študijskih programov (sprejeti pred 11.6.2004) in iz univerzitetnih študijskih programov prve stopnje (sprejeti po 11.6.2004) v univerzitetni študijski program prve stopnje Kemijsko inženirstvo*

Program je odprt za študente drugih primerljivih univerzitetnih programov, zato se lahko v program vključijo študenti, ki so se usposabljali na drugih univerzitetnih programih. Študent, ki želi preiti na UN študijski program Kemijsko inženirstvo, vloži prošnjo z dokazili o opravljenih obveznostih na dosedanjem študiju in dokazilo o izpolnjevanju pogojev za vpis na študijski program. Vključi se v tisti letnik, za katerega izpolnjuje prehodne pogoje po tem programu, pri čemer mora opraviti vse tiste izpite,

ki so specifični za ta program. O prošnji za prehod odloča Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, ali organ, ki ga določi Senat fakultete.

2. *Prehodi iz visokošolskih strokovnih študijskih programov (sprejeti pred 11.6.2004) in iz visokošolskih strokovnih študijskih programov prve stopnje (sprejeti po 11.6.2004) v univerzitetni študijski program prve stopnje Kemijsko inženirstvo*

Študenti visokošolskega strokovnega programa Kemijska tehnologija, ki izpolnjujejo pogoje za vpis v univerzitetne študijske programe prve stopnje, lahko na podlagi predloženih dokazil preidejo v ustrezni letnik univerzitetnega programa prve stopnje Kemijsko inženirstvo. Določijo se jim manjkajoče obveznosti, ki jih morajo opraviti, če želijo diplomirati v novem programu. V primeru prehoda iz študijskega programa za pridobitev visoke strokovne izobrazbe v ta študijski program, mora kandidat izpolnjevati tudi pogoje za vpis v začetni letnik univerzitetnega študijskega programa prve stopnje Kemijsko inženirstvo.

3. *Prehodi iz višješolskih študijskih programov sprejetimi pred letom 1994 in univerzitetnim študijskim programom prve stopnje Kemijsko inženirstvo*

Diplomanti višješolskega programa Kemijska tehnologija sprejetega pred letom 1994 in imajo 3 leta delovnih izkušenj lahko preidejo v 3. letnik. Določijo se jim manjkajoče obveznosti, ki jih morajo opraviti pred vpisom. Vpišejo se lahko kandidati, ki so končali katerikoli štiriletni srednješolski program.

O prehodih med programi odloča Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, ali organ, ki ga določi Senat fakultete.



Načini ocenjevanja

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih tako, da se učni proces pri vsakem predmetu konča s preverjanjem znanja. Preverjanje in ocenjevanje se izvaja z ustnimi/pisnimi izpit, kolokviji, seminarskimi in projektnimi nalogami. Učni načrti predmetov določajo študijske obveznosti študentov ter oblike in način preverjanja znanja. Različne oblike sprotnega preverjanja znanja, ki so opredeljene v učnih načrtih predmetov, se upoštevajo pri končni izpitni oceni.

Postopek preverjanja in ocenjevanja znanja ureja Izpitni pravilnik Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, ki ga sprejme Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.

Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s Statutom Univerze v Ljubljani.

Ocenjevalna lestvica za končne izpite in druge oblike preverjanja znanja:

- 10 izjemno znanje brez ali z zanemarljivimi napakami;
- 9 zelo dobro znanje z manjšimi napakami;
- 8 dobro znanje s posameznimi pomanjkljivostmi;
- 7 dobro znanje z več pomanjkljivostmi;
- 6 znanje ustreza le minimalnim kriterijem;
- 5 znanje ne ustreza minimalnim kriterijem

Ocene iz ocenjevalne lestvice se pretvarjajo v ECTS sistem ocenjevanja:

- 10 = A
- 9 = B
- 8 = C
- 7 = D
- 6 = E
- 5 = F (fail)

Zaposlitvene možnosti

Glede na vsebino študijskih programov, ki jih je doslej izvajala UL FKKT, se diplomirani inženirji kemijskega inženirstva zaposlujejo v številnih industrijskih panogah: v kemijski, farmacevtski, naftni, petrokemijski, gumarski, usnjarski, strojni, metalurški, živilski, tekstilni industriji, v industriji celuloze in papirja, plastičnih mas in vlaken ter industriji procesne opreme. Sodelujejo pri vodenju podjetij, projektiranju, strokovnem svetovanju, trženju, zaščiti okolja, varstvu pri delu. Usposobljeni so za raziskovanje in razvoj novih produktov, procesov in opreme, za vodenje proizvodnje, nadzor,... Zaposlujejo se lahko v državni upravi in v šolstvu.

Univerzitetni študijski program Kemijsko inženirstvo daje diplomantom široke in kakovostne kompetence, zato imajo dobre možnosti za zaposlovanje tako v gospodarstvu kot tudi zunaj gospodarstva. Pridobljene kompetence in izboljšanje spretnosti komuniciranja jim omogočajo tudi prevzemanje različnih pomembnejših funkcij v podjetjih. Prav tako pa so odprte zaposlitvene možnosti na raziskovalnih inštitutih, različnih izobraževalnih institucijah, revizorskih podjetjih, svetovalnih podjetjih, državni upravi.

Kreditno ovrednotenje celotnega programa in posameznih učnih enot, letno in celotno število ur študijskih obveznosti študenta ter letno in celotno število organiziranih skupnih oz. kontaktnih ur programa

1. letnik	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ		
1. semester									
1 Matematika	45		30				75	5	150
2 Fizika	45		30				75	5	150
3 Splošna kemija	45	30					75	5	150
4 Molekularne osnove ved o življenju	45	15		15			75	5	150
5 Osnove inženirstva	45	30					75	5	150
6 Osnove programiranja	45			30			75	5	150
Skupaj	270	75	60	45			450	30	900
2. semester									
7 Matematika	45		30				75	5	150
8 Fizika	45		30				75	5	150
9 Praktikum iz fizike			15	60			75	5	150
10 Anorganska kemija	45	30					75	5	150
11 Praktikum iz splošne in anorganske kemije			30	45			75	5	150
12 Kemijsko inženirstvo I	30	45					75	5	150
Skupaj	150	75	105	105			450	30	900
Skupaj 1. letnik	420	150	165	150			900	60	1800

2. letnik		Kontaktne ure						ECTS	ŠOŠ	
		P	S	SV	LV	TD	DO			Σ
3. semester										
13	Matematika II	45		30				75	5	150
14	Organska kemija	60	15					75	5	150
15	Kemijska termodinamika	60	15					75	5	150
16	Instrumentalne metode analize	75						75	5	150
17	Praktikum iz instrumentalnih metod analize			15	60			75	5	150
18	Izbirni predmet – splošni							75	5	150
Skupaj		240+i	30+i	45+i	60+i			450	30	900
4. semester										
19	Kemijsko inženirstvo II	30	45					75	5	150
20	Mehanika fluidov	40	35					75	5	150
21	Materiali za inženirje	45	15		15			75	5	150
22	Kvantna mehanika	45	30					75	5	150
23	Kemijska in procesna varnost	45	15		15			75	5	150
24	Izbirni predmet – strokovni							75	5	150
Skupaj		205	140		30			450	30	900
Skupaj 2. letnik		445+i	170+i	45+i	90+i			900	60	1800

Splošni izbirni predmeti	Kontaktne ure						ECTS	ŠOŠ	
	P	S	SV	LV	TD	DO			Σ
Izbirni predmet iz drugih programov							75	5	150



3. letnik	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ	
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ			
5. semester										
25	Prenos toplote in snovi	60	15					75	5	150
26	Kemijsko reakcijsko inženirstvo	60	15					75	5	150
27	Kemijsko inženirska termodinamika	60	15					75	5	150
28	Kemijsko produktno inženirstvo	30	45					75	5	150
29	Izbirni predmet – splošni							75	5	150
30	Izbirni predmet – strokovni							75	5	150
Skupaj		210+i	90+i					450	30	900
6. semester										
31	Separacijski procesi	60	15					75	5	150
32	Praktikum iz kemijskega inženirstva			90	60			150	10	300
33	Diplomsko delo						225	225	15	450
Skupaj		60	15	90	60		225	450	30	900
Skupaj 3. letnik		270+i	105+i	90+i	60+i		225+i	900	60	1800

Strokovni izbirni predmeti	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ	
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ			
Osnove polimernega inženirstva	30	30		15				75	5	150
Sodobne metode karakterizacije materialov	45	15		15				75	5	150
Praktikum iz materialov			30	45				75	5	150
Mehanske in hidrodinamske operacije	45	15		15				75	5	150
Biotehnologija	45	15		15				75	5	150
Osnove okoljskega inženirstva	45	15		15				75	5	150
Polimerni materiali	60			15				75	5	150
Praktično usposabljanje						150	150		5	150
Skupaj vsi letniki	1135+i	425+i	300+i	300+i		225+i	2700	180	5400	

Legenda:

P – predavanja

S – seminar

SV – seminarske vaje

LV – laboratorijske vaje

TD – terensko delo

DO – druge oblike dela, v kolikor obstojajo

ECTS – kreditne točke

ŠOŠ – študijska obremenitev na študenta