

## Magistrski študijski program Kemija

### Podatki o študijskem programu

Drugostopenjski magistrski študijski program **KEMIJA** traja 2 leti (4 semestre) in obsega skupaj 120 kreditnih točk.

Strokovni naslov, ki ga pridobi magistrant je:

- magister kemije ali
- magistrica kemije oziroma
- mag. kem.

**Študijsko področje:** (44) vede o neživi naravi.

**KLASIUS** klasifikacija: 442.

**FRASCATI** klasifikacija: 1.3. N Kemijske discipline.

Razvrstitev: SOK 8, EOK 7, EOVK druga stopnja.

Študijski program je po obsegu, vsebini in načinu izvedbe usklajen z evropskimi priporočili in ima mednarodni certifikat Chemistry Euromaster (European Chemistry Thematic Network Association ECTNA).

### Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Temeljni cilji magistrskega študijskega programa Kemija je usposobiti strokovnjake, ki bodo:

- na temeljih znanja iz dodiplomskega študija razvili razširjeno znanje in razumevanje kemije, ki jim bo omogočilo originalnost ter razvoj in uporabo idej pri raziskovalnem delu;
- imeli kompetence, primerne za zaposlitev na delovnih mestih profesionalnih kemikov v kemijski in sorodnih industrijah in javnih službah;
- pridobili dovolj visok standard znanj, kompetenc in učnih veščin, ki jih potrebujejo za samostojen nadaljnji študij;

### Splošne kompetence:

- sposobnost uporabe znanja, razumevanja in zmožnosti reševanja problemov v novih, neobičajnih okoliščinah znotraj širših (ali multidisciplinarnih) okolij, povezanih s kemijskimi znanostmi;
- sposobnost integracije znanja in obvladanja kompleksnosti ter formuliranja presoje kljub omejenim informacijam; ob tem pa se zavedati etične odgovornosti uporabe znanja in presoje;
- sposobnost jasnega in nedvoumnega sporočanja znanja, sklepov in utemeljitev, ki te sklepe podpirajo, tako strokovni kot nestrokovni javnosti v domačem in angleškem jeziku;
- študijske veščine, potrebne za vseživljenjsko učenje in stalen, avtonomen, samo usmerjevalen in odgovoren lastni strokovni razvoj.

## **Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa**

V magistrski študijski program Kemija se lahko vpiše, kdor je končal:

- a) študijski program najmanj prve stopnje, ovrednoten z najmanj 180 kreditnimi točkami, s strokovnega področja kemija ali enakovreden študijski program, pridobljen po dosedanjih predpisih v RS ali tujini;
- b) študijski program najmanj prve stopnje, ovrednoten z najmanj 180 kreditnimi točkami, z drugih strokovnih področij ali enakovreden študijski program, pridobljen po dosedanjih predpisih v RS ali tujini, če je pred vpisom opravil študijske obveznosti, bistvene za nadaljevanje študija. Te obveznosti določi komisija UL FKKT, pristojna za magistrski študij, in obsegajo od 10 do največ 60 kreditnih točk.

V programu se predvideva **50 vpisnih mest** in **10 mest** za Slovence brez slovenskega državljanstva in tujce.

### **Merila za izbiro ob omejitvi vpisa:**

Za kandidate pod točko a)

- uspeh pri študiju prve stopnje (povprečna ocena študija) – 40 %;
- povprečna ocena predmetov s strokovnega področja kemija na prvostopenjskem študijskem programu – 60 %.

Za kandidate pod točko b)

- uspeh pri študiju prve stopnje (povprečna ocena študija) – 40 %;
- povprečna ocena predmetov s strokovnega področja kemija na prvostopenjskem študijskem programu – 20 %;
- povprečna ocena dodatnih študijskih obveznosti, opravljenih na podlagi odločitve komisije UL FKKT, pristojne za magistrski študij – 40 %.

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

Študentu se lahko priznajo znanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v magistrskem študijskem programu Kemija, 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 magistrski študijski program Kemija, 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 Senat FKKT ali organ, ki ga določi Senat fakultete 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 2. letnik mora imeti študent zbranih 50 kreditnih točk iz prvega letnika, od tega obvezno opravljene naslednje izpite iz predmetov 1. letnika: Fizikalna kemija II, Matematika II, Napredne inštrumentalne analizne tehnike (skupno 15 KT od 50 KT).

Organ FKKT, določen v Pravilih fakultete, lahko izjemoma odobri napredovanje v višji letnik študentu, ki je v predhodnem letniku dosegel najmanj 40 kreditnih točk po ECTS in od tega opravil izpite iz predmetov: Fizikalna kemija II, Matematika II, Napredne inštrumentalne analizne tehnike (skupno 15 KT od 40 KT), 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 magistrskega študija mora študent opraviti študijske obveznosti pri vseh predmetih vpisanega študijskega programa ter izdelati in uspešno zagovarjati magistrsko delo skladno z določili Pravilnika o magistrskem 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. Za prehod se ne šteje sprememba študijskega programa ali smeri zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu ali smeri. Za prehod med študijskimi programi se ne šteje vpis v začetni letnik novega študijskega programa.

Magistrski študijski program 2. stopnje Kemija je odprt za študente drugih primerljivih magistrskih študijskih programov 2. stopnje in diplomante univerzitetnih študijskih programov, ki so bili sprejeti do 11. 6. 2004, zato se lahko v program vključijo študenti, ki so se usposabljali na drugih ustreznih študijskih programih.

Prehod študentov iz drugih magistrskih študijskih programov 2. stopnje in diplomantov univerzitetnih študijskih programov, ki so bili sprejeti do 11.6.2004 v 2. letnik magistrskega študijskega programa druge stopnje Kemija je mogoč, če je kandidatu pri vpisu v ta študijski program mogoče priznati vsaj polovico obveznosti, ki jih je opravil na prvem študijskem programu.

Študent, ki želi preiti na študijski program 2. stopnje Kemija, vloži prošnjo z dokazili o opravljenih obveznostih na dosedanjem študiju in dokazilo o izpolnjevanju pogojev za vpis na magistrski študijski program 2. stopnje Kemija. V 2. letnik se študent vključi, če izpolnjuje prehodne pogoje po tem programu, pri čemer mora opraviti vse tiste izpite, ki so specifični za ta 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 in pridobljenih veščin. Oblike preverjanja znanja so opredeljene v učnih načrtih predmetov. 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 odlično (izjemni rezultati z zanemarljivimi napakami)

9 prav dobro (nadpovprečno znanje, vendar z nekaj napakami)

8 prav dobro (solidni rezultati)

7 dobro (dobro znanje z večjimi napakami)

6 zadostno (znanje ustreza minimalnim kriterijem)

5-1 nezadostno (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

5-1 = F (fail)

**Predmetnik s kreditnim ovrednotenjem študijskih obveznosti**

		<i>Nosilec predmeta</i>	
<b>1. letnik</b>			
<b>1. semester</b>			
1	Anorganska kemija	prof. dr. Iztok Turel	
2	Uporaba numeričnih metod v kemiji	prof. dr. Jurij Reščič	
3	Matematika II	izr. prof. dr. Matjaž Konvalinka	
4	Napredne inštrumentalne analizne tehnike	prof. dr. Helena Prosen	prof. dr. Matevž Pompe prof. dr. Matija Strlič
5	Izbirni predmet - strokovni		
6	Izbirni predmet - strokovni		
<b>2. semester</b>			
7	Organska kemija	prof. dr. Bogdan Štefane	
8	Fizikalna kemija II	prof. dr. Barbara Hribar Lee	
9	Sodobni anorganski materiali in katalizatorji	izr. prof. dr. Romana Cerc Korošec	prof. dr. Anton Meden
10	Elektrokemija	prof. dr. Miran Gaberšček	izr. prof. dr. Janez Cerar
11	Fotokemija in radikali	izr. prof. dr. Jernej Iskra	
12	Izbirni predmet – splošni		
<b>2. letnik, smer KEMIJA</b>			
<b>3. semester</b>			
13	Molekularno modeliranje	prof. dr. Barbara Hribar Lee	doc. dr. Črtomir Podlipnik
14	Izbirni predmeti - strokovni		
15	Magistrsko delo		
<b>4. semester</b>			
16	Magistrsko delo		
<b>2. letnik, smer MATERIALI ZA SHRANJEVANJE IN PRETVORBO ENERGIJE*</b>			
<b>3. semester</b>			
13	Strukturna karakterizacija materialov	prof. dr. Anton Meden	
14	Termična, sestavna in morfološka analiza materialov	doc. dr. Boštjan Genorio	prof. dr. Marjan Marinšek
15	Sodobne tehnike sinteze nanomaterialov	prof. dr. Robert Dominko	
16	Elektrokemija naprav za shranjevanje energije	prof. dr. Miran Gaberšček	
17	Mehke veščine in strokovni razvoj	prof. dr. Robert Dominko	
18	Ogljikovi materiali za shranjevanje in konverzijo energije	doc. dr. Boštjan Genorio	
19	Analizna kemija	izr. prof. dr. Mitja Kolar	
<b>4. semester</b>			
20	Magistrsko delo		

\* Vsi predmeti na tej študijski smeri se izvajajo v angleščini. Na študijsko smer se lahko vpišejo le študenti, ki so vključeni v projekt MESC+ "Materials for Energy Storage and Conversion +". Strokovni naslov, ki ga pridobijo magistrandi te smeri: magister/magistrica kemije materialov za shranjevanje in pretvorbo energije (okrajšano: mag. kem. mat. shran. pretv. energ.).

Splošni izbirni predmeti		
Podjetništvo	doc. dr. Blaž Zupan	
Izbirni predmeti iz drugih programov		

Izbirni predmeti 1. in 2. letnika - strokovni		
Koordinacijska kemija	prof. dr. Franc Perdih	
Analiza zgradbe kristalov	izr. prof. dr. Amalija Golobič	
Termična analiza	izr. prof. dr. Romana Cerc Korošec	
Kataliza in sodobna organska kemija	prof. dr. Marjan Jereb	
Moderne metode organske sinteze	prof. dr. Jurij Svete	
Moderne NMR metode	prof. dr. Janez Plavec	
Kemometrija	prof. dr. Matevž Pompe	
Spektrokemijska analiza	izr. prof. dr. Drago Kočar	
Vode kot hidrogeološki, ekološki in analizni sistem	izr. prof. dr. Nataša Gros	
Karakterizacija in stabilnost materialov kulturne dediščine	prof. dr. Irena Kralj Cigić	prof. dr. Matija Strlič
Eksperimentalna fizikalna kemija	prof. dr. Jurij Lah	izr. prof. dr. Janez Cerar prof. dr. Matija Tomšič
Metode sipanja za določanje strukture in dinamike v nanosistemih	prof. dr. Andrej Jamnik	prof. dr. Matija Tomšič
Biofizikalna kemija	prof. dr. Jurij Lah	
Modeliranje kemijskih sistemov	prof. dr. Tomaž Urbič	

Magistrski študijski program KEMIJA 2. stopnje sodeluje z Univerzo v Strasbourgu, Francija, Fakulteto za kemijo (Université de Strasbourg (Unistra), France, Faculté de Chimie), v programu za pridobitev dvojne diplome:

- magister/magistrica kemije (mag. kem), UL FKKT
- Master Sciences et Technologie, mention Chimie, parcours Chémoinformatique, Unistra

Vpis poteka hkrati na obe fakulteti v skladu z njunimi razpisnimi pogoji. Vpisani študenti 1. letnik opravijo na UL FKKT in 2. letnik na Unistra.

2. letnik na UNISTRA (program za pridobitev dvojne diplome)		
	3. semester	Št. KT
13	Chemoinformatics I (structure representation, chemical databases)	3
14	Chemoinformatics II (ligand-based methods, structure-activity modeling)	3
15	Chemoinformatics III	3
16	Data mining	3
17	Internet technologies	3
18	Language course: French for English-speaking students and English for French-Speaking students	3
19	Structure-based computer assisted drug design	3

20	Structural Biology and Molecular Modeling	3
21	Molecular dynamics simulations	3
22	Quantum chemistry	3
<b>4. semester</b>		
23	Traineeship	30

**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			
<b>1. semester</b>										
1	Anorganska kemija	45	30					75	5	150
2	Uporaba numeričnih metod v kemiji	30	15		30			75	5	150
3	Matematika II	30	15	30				75	5	150
4	Napredne inštrumentalne analize tehnike	45	15		15			75	5	150
5	Izbirni predmet - strokovni							75	5	150
6	Izbirni predmet - strokovni							75	5	150
	<b>Skupaj</b>	<b>150+i</b>	<b>75+i</b>	<b>30+i</b>	<b>45+i</b>			<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>2. semester</b>										
7	Organska kemija	45			30			75	5	150
8	Fizikalna kemija II	45	30					75	5	150
9	Sodobni anorganski materiali in katalizatorji	30	30		15			75	5	150
10	Elektrokemija	50	25					75	5	150
11	Fotokemija in radikali	45	15		15			75	5	150
12	Izbirni predmet - splošni							75	5	150
	<b>Skupaj</b>	<b>215+i</b>	<b>100+i</b>	<b>30+i</b>	<b>30+i</b>			<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
	<b>Skupaj 1. letnik</b>	<b>365+i</b>	<b>175+i</b>	<b>60+i</b>	<b>75+i</b>			<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

Izbirni predmeti 1. in 2. letnika	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ	
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ			
<b>Strokovni izbirni predmeti</b>										
Koordinacijska kemija	30	15		30				75	5	150
Analiza zgradbe kristalov	30	15		30				75	5	150
Termična analiza	15	15		45				75	5	150
Kataliza in sodobna organska kemija	15	15		45				75	5	150
Moderne metode organske sinteze	15	30		30				75	5	150
Moderne NMR metode	30			45				75	5	150
Kemometrija	45	15	15					75	5	150
Spektrokemijska analiza	30	30		15				75	5	150

Vode kot hidrogeološki, ekološki in analizni sistem	30	15	30	75	5	150
Karakterizacija in stabilnost materialov kulturne dediščine	45	30		75	5	150
Eksperimentalna fizikalna kemija	30	20	25	75	5	150
Metode sipanja za določanje strukture in dinamike v nanosistemih	30	15	30	75	5	150
Biofizikalna kemija	45	15	15	75	5	150
Modeliranje kemijskih sistemov	30		45	75	5	150

**Splošni izbirni predmeti**

Podjetništvo	30	45		75	5	150
Izbirni predmet iz drugih programov				75	5	150

2. letnik, smer KEMIJA	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ		
<b>3. semester</b>									
13 Molekularno modeliranje	45			30			75	5	150
14 Izbirni predmeti - strokovni							75	5	150
15 Magistrsko delo						300	300	20	600
<b>Skupaj</b>	<b>45+i</b>	<b>i</b>	<b>i</b>	<b>30+i</b>		<b>300+i</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>4. semester</b>									
16 Magistrsko delo						450	450	30	900
<b>Skupaj</b>	<b>i</b>	<b>i</b>	<b>i</b>	<b>i</b>		<b>450</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 2. letnik</b>	<b>45+i</b>	<b>i</b>	<b>i</b>	<b>30+i</b>		<b>750+i</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>
<b>Skupaj oba letnika</b>	<b>410+i</b>	<b>175+i</b>	<b>60+i</b>	<b>105+i</b>		<b>750+i</b>	<b>1800</b>	<b>120</b>	<b>3600</b>

2. letnik, smer MATERIALI ZA SHRANJEVANJE IN PRETVORBO ENERGIJE*	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ		
<b>3. semester</b>									
Strukturna karakterizacija materialov		20	10	20			50	4	100
Termična, sestavna in morfološka analiza materialov		20	10		15		45	3	90
Sodobne tehnike sinteze nanomaterialov		30			15		45	3	90
Elektrokemija naprav za shranjevanje energije		30	15		15		60	4	120
Mehke veččine in strokovni razvoj		30	30				60	4	120
Ogljikovi materiali za shranjevanje in konverzijo energije		45	15		15		75	6	150
Analizna kemija		30	15		30		75	6	150
<b>Skupaj</b>		<b>205</b>	<b>95</b>		<b>90</b>		<b>410</b>	<b>30</b>	<b>820</b>
<b>4. semester</b>									
Magistrsko delo						450	450	30	900
<b>Skupaj</b>						<b>450</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 2. letnik</b>		<b>205</b>	<b>95</b>	<b>20</b>	<b>90</b>	<b>450</b>	<b>860</b>	<b>60</b>	<b>1720</b>

Legenda:



- P – predavanja
- S – seminar
- SV – seminarske vaje
- LV – laboratorijske vaje
- TD – terensko delo
- DO – druge oblike dela, v kolikor obstajajo
- ECTS – kreditne točke
- ŠOŠ – študijska obremenitev na študenta

UL  
EFKKT