

Univerzitetni študijski program Kemija

Podatki o študijskem programu

Prvostopenjski univerzitetni študijski program **KEMIJA** traja 3 leta (6 semestrov) in obsega skupaj 180 kreditnih točk.

Strokovni naslov, ki ga pridobi diplomant je:

- diplomirani kemik (UN) ali
- diplomirana kemičarka (UN) oziroma
- dipl. kem. (UN)

Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Temeljni cilj univerzitetnega študijskega programa Kemija je usposobiti strokovnjake, ki bodo:

- imeli dobro in široko znanje na glavnih področjih kemije, podprto s solidnim znanjem matematike in fizike in dopolnjeno z osnovnim znanjem biokemije in kemijskega inženirstva;
- imeli osnovno znanje iz računalništva in bioinformatike;
- pri laboratorijskih vajah razvili praktične veščine, potrebne za individualno ali skupinsko delo v kemijskih laboratorijih;
- v okviru kemije razvili splošne veščine, ki so uporabne tudi na mnogih drugih področjih;
- pridobili dovolj visok standard znanj, kompetenc in učnih veščin, ki jih potrebujejo za nadaljnji študij ob zadostni stopnji avtonomije;
- zadostili pogojem za začetno zaposlitev na splošnem delovnem mestu, vključno z mesti v kemijski in farmacevtski industriji.

Splošne kompetence

- sposobnost uporabe znanja v praksi;
- številske in računske veščine kot na primer analiza pogreškov, ocena reda velikosti in pravilna uporaba enot;
- upravljanje z informacijami iz primarnih in sekundarnih virov, vključno z interaktivnim računalniškim poizvedovanjem;
- prilagajanje novim situacijam in sprejemanje odločitev.
- veščine informacijske tehnologije kot so oblikovanje besedila, uporaba preglednic, zapisovanje in shranjevanje podatkov, vsebinsko naravnana uporaba interneta.
- veščine načrtovanja in upravljanja s časom.
- sposobnost sodelovanja z drugimi ljudmi in vključevanje v skupinsko delo.
- zbiranje in interpretacija relevantnih znanstvenih podatkov in sprejemanje odločitev, ki zahtevajo razmislek tudi etičnih vprašanjih družbe in naravnega okolja;
- študijske veščine, potrebne za veživiljenjsko učenje in stalen strokovni razvoj.

Predmetno specifične kompetence

Pridobljeno znanje bo študentu omogočilo globlje razumevanje nekaterih drugih strokovnih predmetov. Naučil se bo nekaj temeljnih matematičnih pojmov in spretnosti, ki so potrebni za razumevanje strokovne literature in tudi za uspešno opravljanje dela. (Za naravoslovca ali tehnika so skoraj tako neobhodni kot poštevanke v vsakdanjem življenju.)

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V študijski program Kemija 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 je kandidat že opravil pri poklicni maturi,
- c) kdor je pred 1. 6. 1995 končal katerikoli štiriletni srednješolski program.

V programu se predvideva 100 vpisnih mest za redni študij, izredni študij ni predviden.

V primeru omejitve vpisa bodo:

- kandidati iz točk a) in c) izbrani glede na splošni uspeh pri maturi oziroma zaključnem izpitu (60 % točk) ter splošni učni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (40 % točk),
- kandidati iz točke b) izbrani glede na splošni uspeh pri poklicni maturi (40 % točk), splošni učni uspeh v 3. in 4. letniku (40 % točk) in 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 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 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 višji letnik mora imeti študent potrjen predhodni letnik, to je podpisano inskripcijo in frekvenco iz vseh predmetov za posamezni letnik. Poleg tega veljajo še naslednji prestopni 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 30 kreditnih točk po ECTS, če ima za to opravičljive razloge. Za opravičene 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 po tretjem letniku v skladu z zakonom in statutom podaljša status študenta za največ eno leto, če zato obstajajo upravičeni razlogi in ima opravljene vse obveznosti iz prvih dveh letnikov.

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

Pogoji za dokončanje študija

Za dokončanje študija mora študent opraviti študijske obveznosti pri vseh predmetih vpisanega študijskega programa 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 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.

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 Kemija*

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 Kemija, 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 Kemija.*

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 Kemija. 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 Kemija.

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

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 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)

Zaposlitvene možnosti

Novi univerzitetni študijski program Kemija bo diplomantom dal široke in kakovostne kompetence, zato bodo imeli dobre možnosti za zaposlovanje tako v gospodarstvu kot tudi zunaj gospodarstva. Zaposlitvene možnosti bodo še boljše kot pri dosedanjih diplomantih, čeprav že ti po podatkih Zavoda za zaposlovanje brez težav dobijo delo. Pridobljene kompetence in izboljšanje spretnosti komuniciranja jim bodo omogočale 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.

Predmetnik s kreditnim ovrednotenjem študijskih obveznosti

		<i>Nosilec predmeta</i>	
1. letnik			
1. semester			
1	Matematika I	prof. dr. Bojan Magajna	
2	Fizika I	prof. dr. Igor Muševič	
3	Splošna kemija	prof. dr. Anton Meden	
4	Praktikum iz splošne in anorganske kemije *	doc. dr. Romana Cerc Korošec	
5	Molekularne osnove ved o življenju	doc. dr. Marko Novinec	
6	Izbirni predmet – splošni		
2. semester			
7	Matematika II	prof. dr. Bojan Magajna	
8	Fizika II	prof. dr. Igor Muševič	
9	Anorganska kemija	prof. dr. Anton Meden	
10	Praktikum iz splošne in anorganske kemije *	doc. dr. Romana Cerc Korošec	
11	Zgradba in lastnosti trdnin	doc. dr. Amalija Golobič	
12	Analizna kemija I	doc. dr. Drago Kočar	
2. letnik			
3. semester			
13	Analizna kemija II	izr. prof. dr. Helena Prosen	
14	Praktikum iz analizne kemije	doc. dr. Irena Kralj Cigić	
15	Organska kemija I	prof. dr. Marjan Kočevar	
16	Fizikalna kemija I	prof. dr. Andrej Jamnik	
17	Struktura atomov in molekul	izr. prof. dr. Tomaž Urbič	
18	Izbirni predmet – splošni		
4. semester			
19	Organska kemija II	prof. dr. Marjan Kočevar	
20	Praktikum iz organske kemije	prof. dr. Darko Dolenc	
21	Fizikalna kemija II	prof. dr. Andrej Jamnik	
22	Praktikum iz fizikalne kemije	prof. dr. Jurij Lah	
23	Spektroskopija	prof. dr. Janez Košmrlj	doc. dr. Barbara Modec
24	Izbirni predmet – strokovni		
3. letnik			
5. semester			
25	Organska kemija III	prof. dr. Jurij Svete	
26	Organska analiza	prof. dr. Janez Košmrlj	
27	Instrumentalne metode	izr. prof. dr. Jurij Reščič	
28	Biološka kemija	doc. dr. Gregor Gunčar	
29	Instrumentalna analiza	izr. prof. dr. Matevž Pompe	
30	Praktikum iz instrumentalnih metod in instrumentalne analize	doc. dr. Drago Kočar doc. dr. Matija Tomšič	

	6. semester		
31-33	Izbirni predmeti - strokovni		
34	Diplomsko delo		

* Predmet je celoletni, pogoj za opravljanje vaj v drugem semestru so opravljene vaje prvega semestra, kreditne točke s v celoti priznajo, ko študent pozitivno opravi zaključni kolokvij.

	Izbirni predmeti 1. in 2. letnika - splošni		
	Uporaba IKT v naravoslovju in tehniki	doc. dr. Mira Trebar	
	Podjetništvo	prof. dr. Aleš Vahčič	
	Tehniška angleščina	viš. pred. mag. Mojca M. Hočevar, prof. ang. jezika	
	Športna vzgoja	mag. Matej Jamnik, pred. šp. vzg.	
	Izbirni predmet iz drugih programov		
	Izbirni predmeti 2. in 3. letnika – strokovni		
	Praktično usposabljanje	doc. dr. Bogdan Štefane	
	Izbirni predmeti 2. letnika - strokovni		
	Anorganska sinteza	doc. dr. Saša Petriček	
	Sintezna organska kemija	doc. dr. Franc Požgan	
	Kemija okolja	izr. prof. dr. Helena Prosen	
	Izbirni predmeti iz drugih programov		
	Izbirni predmeti 3. letnika - strokovni		
	Kemija za trajnostni razvoj	doc. dr. Elizabeta Tratar Pirc	
	Anorganska kemija II	prof. dr. Iztok Turel	
	Praktični pristopi v analizi kemiji	prof. dr. Marjan Veber	
	Principi zelene kemije	izr. prof. dr. Marjan Jereb	
	Kemija heterocikličnih spojin	prof. dr. Jurij Svete	
	Fizikalna kemija tekočin in raztopin	prof. dr. Marija Bešter Rogač	
	Površinska in koloidna kemija	prof. dr. Ksenija Kogej	
	Makromolekularna kemija	prof. dr. Vojeslav Vlachy	
	Izbirni predmeti iz drugih programov		

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 I	45		30				75	5	150
2	Fizika I	42	5	28				75	5	150
3	Splošna kemija	45	30					75	5	150
4	Praktikum iz splošne in anorganske kemije			30	45			75	5	150
5	Molekularne osnove ved o življenju	45	15		15			75	5	150
6	Izbirni predmet splošni*							75	5	150
	Skupaj	177	50	88	60			450	30	900
2. semester										
7	Matematika II	45		30				75	5	150
8	Fizika II	42	5	28				75	5	150
9	Anorganska kemija	45	30					75	5	150
10	Praktikum iz splošne in anorganske kemije			30	45			75	5	150
11	Zgradba in lastnosti trdnin	30	15		30			75	5	150
12	Analizna kemija I	30	30		15			75	5	150
	Skupaj	192	80	88	90			450	30	900
	Skupaj 1. letnik	369	130	176	150			900	60	1800

* Navedena je tipična razdelitev kontaktnih ur

Splošni izbirni predmeti 1. In 2. letnika ter strokovni predmet 2. in 3. letnika	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ	
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ			
Uporaba IKT v naravoslovju in tehniki	45		30					75	5	150
Podjetništvo	30		45					75	5	150
Tehniška angleščina	15	30	30					75	5	150
Športna vzgoja	15		60					75	5	150
Izbirni predmet iz drugih programov*								75	5	150
Praktično usposabljanje						150	150		5	150

Študent te predmete (prvih pet v tabeli) lahko izbere v prvem ali drugem letniku, vendar samo enkrat v celotnem študiju. Praktično usposabljanje lahko opravlja med počitnicami po prvem, drugem ali tretjem letniku, kot študijska obveznost se mu prizna v 2. ali 3. letniku.

* Navedena je tipična razdelitev kontaktnih ur

2. letnik		Kontaktne ure						Σ	ECTS	ŠOŠ
		P	S	SV	LV	TD	DO			
3. semester										
13	Analizna kemija II	40	35					75	5	150
14	Praktikum iz analize kemije			15	60			75	5	150
15	Organska kemija I	45	30					75	5	150
16	Fizikalna kemija I	60	15					75	5	150
17	Struktura atomov in molekul	45	30					75	5	150
18	Izbirni predmet splošni*							75	5	150
Skupaj		190	110	15	60			450	30	900
4. semester										
19	Organska kemija II	45	30					75	5	150
20	Praktikum iz organske kemije	15			60			75	5	150
21	Fizikalna kemija II	60	15					75	5	150
22	Praktikum iz fizikalne kemije			15	60			75	5	150
23	Spektroskopija	30	30		15			75	5	150
24	Izbirni predmet strokovni*							75	5	150
Skupaj		150	75	15	135			450	30	900
Skupaj 2. letnik		340	185	30	195			900	60	1800

* Navedena je tipična razdelitev kontaktnih ur

Strokovni izbirni predmeti 2. letnika		Kontaktne ure						Σ	ECTS	ŠOŠ
		P	S	SV	LV	TD	DO			
Anorganska sinteza			30		45			75	5	150
Sintezna organska kemija		15	15		45			75	5	150
Kemija okolja		30	20		20		5	75	5	150
Izbirni predmeti iz drugih programov*								75	5	150

* Navedena je tipična razdelitev kontaktnih ur

3. letnik		Kontaktne ure						Σ	ECTS	ŠOŠ
		P	S	SV	LV	TD	DO			
5. semester										
25	Organska kemija III	45	30					75	5	150
26	Organska analiza	30	15		30			75	5	150
27	Instrumentalne metode	60	15					75	5	150
28	Biološka kemija	30	15		30			75	5	150
29	Instrumentalna analiza	45	30					75	5	150
30	Praktikum iz instrumentalnih metod in				75			75	5	150

instrumentalne analize								
Skupaj	210	105	135		450	30	900	
6. semester								
31-33 Izbirni predmeti strokovni*					225	15	450	
Diplomsko delo					225	225	15	450
Skupaj					225	450	30	900
Skupaj 3. letnik	210	105	135		225	900	60	1800

* Navedena je tipična razdelitev kontaktnih ur

Strokovni izbirni predmeti 3. letnika	Kontaktne ure							Σ	ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO				
Kemija za trajnostni razvoj	15	30		30			75	5	150	
Anorganska kemija II		15		60			75	5	150	
Praktični pristopi v analizni kemiji	45			30			75	5	150	
Principi zelene kemije	15	15		45			75	5	150	
Kemija heterocikličnih spojin	30	15		30			75	5	150	
Fizikalna kemija tekočin in raztopin	30	30	15				75	5	150	
Površinska in koloidna kemija	45	30					75	5	150	
Makromolekularna kemija	45	30					75	5	150	
Izbirni predmeti iz drugih programov*	30	15		30			75	5	150	
Skupaj vsi letniki	919	420	206	480	0	225	2700	180	5400	

* Navedena je tipična razdelitev kontaktnih ur

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ANALIZNA KEMIJA I
Course Title: ANALYTICAL CHEMISTRY I

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	2.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	2 nd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE111

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	30	15 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Drago Kočar / Dr. Drago Kočar, Assistant Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Osnovni pojmi in parametri analiznega procesa: faze analize, izbira metode, priprava vzorca, umerjanje, občutljivost, selektivnost, meja zaznave, napake.
 Ravnotežja v analizi kemiji: pomen in pregled ravnotežij v homogenih in heterogenih sistemih. Sistematična obravnava ravnotežij: masna bilanca, električna nevtralnost, porazdelitveni diagrami. Heterogena ravnotežja in vplivi na topnost (pH, ligandi, elektroliti, topilo), kislinsko bazna ravnotežja, ravnotežja pri koordinacijskih spojinah.
 Kemijske analizne tehnike – precizijska analiza
 Gravimetrija: principi, vplivi na kristalizacijo, značilne aplikacije in viri napak (koprecipitacija, koloidi).

Content (Syllabus outline):

Basic terms and parameters of analytical processes: aims of analytical chemistry, general steps in chemical analysis, sample preparation, calibration, sensitivity, limit of detection, errors in chemical analysis.
 Aqueous solution chemistry: equilibria in homogeneous systems: systematic treatment of chemical equilibria, mass balance, charge balance, fractional composition diagrams.
 Equilibria in heterogeneous systems and influences on solubility (pH, ligands, electrolytes, solvent). Monoprotic and polyprotic acid-base equilibria, metal-ligand equilibria.
 Chemical analytical techniques – precision analysis.

Titrimetrija: principi, napake, indikacija končne točke. Pregled titracij: obarjalne in nevtralizacijske titracije v vodnih in nevodnih medijih, titracije eno in večprotonskih kislin/baz ter amfiprotičnih snovi, pufrska kapaciteta. Kompleksometrične titracije (teorija, računalniške simulacije, viri napak), pomembnejše aplikacije. Separacijski postopki v analizi kemiji: obarjalne separacije, kompleksiranje.

Gravimetry: principles, influences on crystallisation, applications, sources of errors (coprecipitation, colloids).
Titrimetry: principles, sources of errors, end-point indication.
Precipitation titrations.
Neutralisation titrations in aqueous and non-aqueous systems, mono- and polyprotic acid/base titrations, titration of amphiprotic species, buffer capacity.
Complexometric titrations: principles, sources of errors, computer simulations, applications.
Separation processes in analytical chemistry: precipitation separations, complex formation.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th Ed., Brooks/Cole, London 2004, Ch.: 9-17 (255 pages).
- D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 8th Ed., W.H. Freeman and Company 2010, Ch. 1-13 (279 pages).
- Analytical Chemistry 2.0 by David Harvey, 2009, Ch. 1-9 (527 pages)
- B. Pihlar: Introduction to Analytical Chemistry, Lecture Notes I, FCCT, UL 2008, (120 pages)

Cilji in kompetence:

Cilji: Slušatelji osvojijo temeljne principe in značilnosti kemijske analize.
Kompetence: Spoznajo in se naučijo uporabljati pomen kemijskih ravnotežij in reakcij za analizo ter spoznajo in se naučijo uporabljati različne kemijske analize metode in osnovne separacijske postopke.

Objectives and Competences:

Objectives: Understanding of principles of basic analytical methods and approaches.
Competences: ability to solve problems connected with chemical equilibria in homogeneous and heterogeneous systems, ability to recognize sources of error in analysis and to interpret and critically evaluate analytical results.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent spozna osnovne pojme značilne za kemijsko analizo, obvlada pristope k obravnavi kemijskih ravnotežij v homogenih in heterogenih sistemih in spozna njihov pomen za kemijsko analizo in posamezne tehnike. Spozna osnovne kvantitativne analize tehnike, obvlada njihove teoretske značilnosti in spozna značilne aplikacije.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student understands basic principles of chemical analysis, is able to find appropriate approaches for solving problems in chemical equilibrium in homogenous and heterogenous systems and is able to connect these problems with chemical analysis and analytical techniques.
Student acquires knowledge about basic quantitative analytical techniques, about their theoretical characteristics and typical applications.

<u>Uporaba</u> Študent pridobi temeljna znanja iz kvantitativne analize in osnove, potrebne za razumevanje snovi pri višjih kurzih (Analizna kemija II, Instrumentalna analiza) in drugih predmetih.	<u>Application</u> Student acquires basic knowledge of quantitative analysis, which are needed in other courses in 2 nd and 3 rd year of study (e.g. Analytical Chemistry II and Instrumental Analysis).
<u>Refleksija</u> Nauči se kritičnega pristopa do informacij in obravnave eksperimentalnih rezultatov.	<u>Analysis</u> Critical view towards the information and treatment of experimental data.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Osvoji pristope k reševanju analiznih problemov, zna uporabiti teoretične principe v praksi, obvlada obdelovanje podatkov in njihovo predstavitev.	<u>Skill-transference Ability</u> Approaches for solving analytical problems, use of theoretical principles in practice, experimental data handling and their presentation.

Metode poučevanja in učenja:

<ul style="list-style-type: none"> - Predavanja z demonstracijskimi eksperimenti, - seminarji usmerjeni v poglobljanje in razumevanje teorije in reševanje praktičnih primerov, - laboratorijski seminar (LS) namenjen pridobivanju osnovnih eksperimentalnih prijemov in pristopov v kemijski analizi.
--

Learning and Teaching Methods:

<p>Lectures with demonstration experiments. Seminars aimed at deeper understanding of theory and solving practical problems. Laboratory seminar aimed at gaining basic experimental skills and approaches in chemical analysis.</p>

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %) **Assessment:**

Pisni in ustni izpit z oceno 6 ali več (uspešno – po Statutu UL).	Written and oral exam.
---	------------------------

Reference nosilca / Lecturer's References:

<ul style="list-style-type: none"> - KOČAR, Drago, STRLIČ, Matija, KOLAR, Jana, ŠELIH, Vid Simon, PIHLAR, Boris. Peroxide-related chemiluminescence of cellulose and its self-absorption. Polym Degrad Stab, 93 (2008) 263-267. - KOČAR, Drago, STRLIČ, Matija, KOLAR, Jana, RYCHLÝ, Jozef, MATISOVÁ-RYCHLÁ, Lyda, PIHLAR, Boris. Chemiluminescence from paper. Part 3, the effect of superoxide anion and water. Polym Degrad Stab, 88 (2005) 407-414. - KOČAR, Drago, STRLIČ, Matija, KOLAR, Jana, PIHLAR, Boris. A new method for determination of hydroperoxides in cellulose. Anal Bioanal Chem, 374 (2002) 1218-1222.
--

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ANALIZNA KEMIJA II
Course Title: ANALYTICAL CHEMISTRY II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE112

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
40	35	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

izr. prof. dr. Helena Prosen /
Dr. Helena Prosen, Associate Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Statistika in vrednotenje analiznih rezultatov:

naključne in sistematične napake, statistični parametri in obdelava podatkov, širjenje negotovosti, zagotavljanje kakovosti v analizni praksi.

Instrumentalne analizne tehnike – razdelitev in značilnosti

Osnovne elektrokemijske zakonitosti, napetost člana in odvisnost od koncentracije, redoks titracije.

Potenciometrija: principi, indikatorske in referenčne elektrode, steklena elektroda in ISE, viri napak, potenciometrična indikacija pri različnih vrstah titracij, simulacija titracij.

Voltametrične tehnike: tokovno-napetostna

Content (Syllabus outline):

Statistics and evaluation of analytical results:

random, systematic error, statistical parameters and data processing, propagation of uncertainty, quality assurance in analysis.

Instrumental analytical techniques - types and properties

Basic electrochemical concepts: cell potential, its relation to concentration, redox titration.

Potentiometry: principles, indicator and reference electrodes, glass electrode, ISE, source of errors, potentiometric indication in titrimetry, titration simulation.

Voltammetry: current-voltage relationship, polarization. Electrogravimetry and coulometry: principles, source of errors, typical applications.

zveza, polarizacija. Elektrogravimetrija in kulometrija: principi, viri napak, značilne aplikacije.
DC in SDC polarografija, titracije z voltametrično indikacijo.
Osnovne spektroskopske tehnike in pregled metod:
Interakcija elektromagnetnega valovanja s snovjo, principi tehnik in uporabnost v analizi kemiji.
Molekulska absorpcijska spektrometrija in fluorescenca: osnovne zakonitosti in značilnosti tehnik (merilni obseg, selektivnost, interference) in aplikacije.
Plamenska fotometrija, atomska absorpcijska spektrometrija in emisijska spektrometrija: osnovni principi, aparatura, karakteristike metod (merilni obseg, selektivnost, interference), značilne aplikacije v analitiki anorganskih sestavin.

DC and SDC polarography, voltammetric indication in titrimetry.
Basic spectroscopic techniques and types of methods:
Interaction of electromagnetic radiation with matter, principles of techniques, applicability in analytical chemistry.
Molecular absorption spectrometry and fluorescence: basic concepts and properties (measurement range, selectivity, interferences), applications.
Flame photometry, atomic absorption spectrometry and emission spectrometry: basic principles, instrument, method characteristics (measurement range, selectivity, interferences), typical applications in inorganic analysis.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S.R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th Ed., Thomson Brooks/Cole, London, 2004, poglavja 5-9, 18-28, približno 350 strani.

Dodatna literatura:

- D. C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 5th ed., Freeman, New York, 1999.
- Analytical Chemistry A Modern Approach to Analytical Science, Ed. by R. J.- Mermet, M. Otto, M. Valcarcel, Founding Editors: R. Kellner, H.M. Widmer, Wiley - VCH, Weinheim, 2004.

Cilji in kompetence:

Cilji: Slušatelji pridobijo v okviru predmeta znanja, potrebna za izvedbo nekaterih osnovnih instrumentalnih analiznih tehnik.
Kompetence: Usposobijo se za eksperimentalno delo in spoznajo pristope za izvedbo kompleksnih analiz, načine vrednotenja merskih rezultatov ter reševanja analiznih nalog in problemov v praksi.

Objectives and Competences:

Objectives: Students gain the knowledge necessary to perform certain basic instrumental analytical techniques.
Competences: Gaining ability for experimental work, learning approaches to perform complex analyses, evaluation of results and practical solving of analytical problems and tasks.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje
Študent osvoji osnovne principe statistične obravnave rezultatov, kot so natančnost in pravilnost, meja zaznave in občutljivost, merilna negotovost. Zna izbrati analizno metodo in rezultate kritično ovrednotiti.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension
Knowledge and comprehension
Student learns the basic principles of statistical evaluation of results, i.e. precision, accuracy, limit of detection, sensitivity, measurement uncertainty. Is able to select an analytical

Obvlada posamezne instrumentalne analizne tehnike, pozna njihove pomembnejše karakteristike in omejitve ter značilne aplikacije.	method and critically evaluate the results. Masters certain instrumental analytical techniques, knows their principal characteristics, limitations and typical applications.
<u>Uporaba</u> Študent se usposobi za samostojno delo v analiznem laboratoriju in pridobi temeljna znanja, potrebna za razumevanje snovi pri višjih kurzih (Instrumentalna analiza) in raziskovalnem delu.	<u>Application</u> Student qualifies for autonomous work in the analytical lab; gains fundamental knowledge to understand the subject matter of succeeding courses (Instrumental Analysis) and research work.
<u>Refleksija</u> Nauči se kritičnega pristopa do informacij in obravnave eksperimentalnih rezultatov.	<u>Analysis</u> Learns to critically evaluate the information and experimental results.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Osvoji pristope k reševanju analiznih problemov, zna uporabiti teoretične principe v praksi, izvesti analizo po standardnih postopkih in navedbah v literaturi, obvlada obdelovanje podatkov in njihovo predstavitev.	<u>Skill-transference Ability</u> Masters the approaches to solve analytical problems; can use theoretical principles in the praxis; can perform analysis by standard procedures and methods from the literature; masters data processing and their presentation.

Metode poučevanja in učenja:

- a) Predavanja z demonstracijskimi eksperimenti,
b) seminarji usmerjeni v poglobljanje in razumevanje teorije in reševanje praktičnih primerov

Learning and Teaching Methods:

- a) Lectures with practical demonstrations
b) seminars to enhance the understanding of theoretical principles and to solve practical examples.

Načini ocenjevanja:

Pisni in ustni izpit z oceno 6 ali več (uspešno).

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

	Written exam
	Oral exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

- A. Ćirić, **H. Prosen**, M. Jelikić Stankov, P. Đurđević. Evaluation of matrix effect in determination of some bioflavonoids in food samples by LC-MS/MS method. *Talanta* 2012, 99, 780-790.
- **H. Prosen**, M. Kokalj, D. Janež, S. Kreft. Comparison of isolation methods for the determination of buckwheat volatile compounds. *Food Chem.* 2010, 121, 298-306.
- I. Kralj Cigić, **H. Prosen**. An overview of conventional and emerging analytical methods for the determination of mycotoxins. *Int. J. Mol. Sci.* 2009, 10, 62-115.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	ANORGANSKA KEMIJA
Course Title:	INORGANIC CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	2.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	2 nd

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE108

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Anton Meden / Dr. Anton Meden, Full Professor

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Periodni sistem kot osnova sistematike elementov in anorganskih spojin. Vodik. Kisik. Voda. Vodikov peroksid. Protolitske reakcije oksidnega peroksidnega in suproksidnega iona. Nomenklatura.
Elementi 17. skupine. Spojine elementov 17. skupine z vodikom. Azeotropne zmesi. Spojine s kisikom, oksokislina in oksosoli.
Medhalogenske spojine. Reakcije disproporcionacije in vpliv sinteznih pogojev na kemijsko ravnotežje pri pripravi oksospojin halogenov. Nomenklatura
Elementi 16. skupine. Spojine elementov 16. skupine z vodikom. Protoliza sulfidnih ionov v kisli oziroma bazični raztopini. Oksidi in

Content (Syllabus outline):

Periodic table as a basis of the systematic of elements and inorganic compounds. Hydrogen, Oxygen, Water, Hydrogen peroxide. Protolytic reactions of oxide, peroxide and superoxide ion, Nomenclature.
Elements of Group 17. Compounds of Group 17 elements with hydrogen. Azeotropic mixtures. Compounds with oxygen, oxo-acids and oxo-salts. Interhalogen compounds.
Disproportionation reactions and the influence of synthesis conditions on the preparations of oxo-compounds of halogens. Nomenclature.
Elements of Group 16. Compounds of Group 16 elements with hydrogen. Protolysis of sulfide ions in acidic or basic solution. Oxides and oxo-

okso spojine žvepla, selena in telurja. Primeri homogene in heterogene katalize pri sintezi žveplovih kislin. Spojine s halogeni.

Nomenklatura

Elementi 15. skupine periodnega sistema. Spojine elementov 15. skupine z vodikom. Sinteza amoniaka: vpliv reakcijskih pogojev in katalizatorja na ravnotežje in hitrost reakcije. Oksidi in oksospojine. Spojine elementov V. skupine s halogeni in žveplom. Nomenklatura.

Elementi 14. skupine periodnega sistema. Spojine elementov 14. skupine z vodikom. Oksidi, oksospojine in soli. Vpliv reakcijskih pogojev na ravnotežje CO in CO₂. Halogenidi in sulfidi elementov 14. skupine. Ogljikova kislina v vodni raztopini: kombinacija molekularne in protolitske reakcije. Silikati. Nomenklatura

Elementi 13. skupine periodnega sistema. Bor in spojine bora. Razlaga strukture boranov z uporabo kombinacije teorije VV in MO. Aluminij in spojine aluminija. Pregled lastnosti spojin galija, indija in talija. Nomenklatura

Elementi 1. in 2. skupine periodnega sistema. Lastnosti zemeljskoalkalijskih kovin in njihovih spojin. Lastnosti alkalijskih kovin in njihovih spojin.

Nomenklatura.

Elementi 18. skupine periodnega sistema. Spojine žlahtnih plinov in njihove lastnosti Pregled kemije prehodnih elementov. d-orbitale in njihova vloga v kemiji prehodnih elementov. Pregled lastnosti prve vrste kovin prehoda. Pregled lastnosti druge in tretje vrste kovin prehoda. Lantanoidi in aktinoidi. Jedrske reakcije Pregled elementov in njihovih spojin po skupinah. Oksidi, hidrokoksidi in oksokisljine prehodnih elementov. Koordinacijske spojine, njihova aplikacija in uporaba.

compounds of sulfur, selenium and tellurium. Examples of homogeneous and heterogeneous catalysis at the synthesis of sulfur compounds. Compounds with halogens. Nomenclature.

Elements of Group 15. Compounds of Group 15 elements with hydrogen. Synthesis of ammonia: the influence of reaction conditions and catalyst on the equilibrium and velocity of reaction. Oxides and oxo-compounds. Compounds of group 15 elements with halogens and sulfur. Nomenclature.

Elements of Group 14. Compounds of Group 14 elements with hydrogen. Oxides-oxo-compounds and salts. Influence of reaction conditions on the equilibrium of CO and CO₂. Halogenides and sulfides of the Group 14 elements. Carbonic acid in aqueous solution: combination of protolytic and molecular compounds. Silicates. Nomenclature.

Elements of Group 13. Boron and boron compounds. Explanation of the structures of boranes applying a combination of Vb and MO theories. Aluminum and aluminum compounds. Survey of the properties of gallium, indium and thallium compounds. Nomenclature.

Elements of Groups 1 and 2. Properties of earth-alkali metals and their compounds. Properties of alkali metals and their compounds. Nomenclature.

Elements of Group 18. Compounds of noble gases and their properties. Survey of the chemistry of transition elements. d-orbitals and their role in the transition elements chemistry. Survey of the properties of the first row of transition elements. Survey of the properties of the second and third row of transition elements. Lanthanoids and actinoids. Nuclear reactions. Survey of the groups of transition elements. Oxides, hydroxides and oxo-acids of the transition elements. Coordination compounds and their application.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Osnovni učbenik:

- F. Lazarini, J. Brenčič: Splošna in anorganska kemija, Visokošolski učbenik Založba FKKT, Ljubljana, 2004, str. 262-521.

Dodatna literatura:

- Erwin Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie, osma izdaja, Walter de Gruyter, Berlin, 2004, 380 str. (40%)

Cilji in kompetence:

Cilji: Študenti usvojijo temeljno in celostno znanje anorganske kemije, poznavanje določenih anorganskih spojin, njihovih lastnosti in reaktivnosti. Pri tem študent na specifičnih primerih utrjuje in pogloblja znanje splošnih kemijskih zakonitosti.

Kompetence: Študent bo pridobljeno znanje znal uporabiti pri nadaljnjem študiju in v praksi, znal se bo pogovarjati o kemijskih problemih s področja, ki ga obravnava predmet; znal bo povezati znanje splošne in anorganske kemije za reševanje, razlago ali analizo določenega problema. Poznal bo strukturne značilnosti in reaktivnost anorganskih spojin, značilne in pomembne kemijske reakcije anorganskih spojin ter nomenklaturu anorganskih spojin

Objectives and Competences:

Objectives: students acquire basic and complete knowledge of inorganic chemistry, knowledge of given inorganic compounds, their properties and reactivity. Along with this, the student confirms and deepens the knowledge of general chemical principles.

Competences: student will be able to apply the acquired knowledge at further study and in practice, he will be able to discuss chemical problems in the field of the subject and will be able to integrate the knowledge of general and inorganic chemistry to solve, explain or analyze a given problem. He will know the structural characteristics and reactivity of inorganic compounds and the nomenclature thereof.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent pozna osnovne značilnosti kemije elementov glavnih skupin in prehodnih elementov v periodnem sistemu ter pozna in razume osnovne kemijske zakonitosti, ki vplivajo na periodične lastnosti elementov in njihovih spojin (strukturne značilnosti, reaktivnost anorganskih spojin, značilne in pomembne kemijske reakcije anorganskih spojin ter nomenklaturu anorganskih spojin).

Uporaba

Pridobljeno znanje in razumevanje so potrebna osnovna znanja, ki jih študent uporablja za razlago eksperimentalno določenih ali drugače pridobljenih podatkov, povezanih s kemijo elementov glavnih skupin in prehodnih elementov periodnega sistema in je osnova za nadaljnji študij kemije. Prav tako

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student knows basic chemical characteristics of the main group elements and transition elements in the periodic system. He knows and understands the basic chemical principles that influence the periodic properties of the elements and their compounds (structural properties, reactivity of inorganic compounds, characteristic and important chemical reactions of the inorganic compounds and nomenclature of the inorganic compounds).

Application

Acquired knowledge and understanding are the necessary basis that is applied for explanation of experimental or otherwise acquired data, connected to the chemistry of the main group elements and the transition elements of the periodic system, which is the basis of the further study of chemistry. This knowledge is as

je to znanje temeljno pri opravljanju poklica	well fundamental for the professional activity.
Refleksija Študent je sposoben oceniti pomen osnovnih kemijskih zakonitosti in teoretskega znanja za razlago eksperimentalnih dejstev in lastnosti anorganskih snovi in jih zna uporabiti v praksi.	Analysis Student is able to assess the meaning of basic chemical principles and theoretical knowledge for an explanation of experimental facts and properties of compounds and is able to use them in practice.
Prenosljive spretnosti Študent zna poiskati podatke iz strokovne literature, podatke iz virov medmrežja pa zna kritično oceniti. Zna uporabljati strokovni jezik (pisno in ustno).	Skill-transference Ability Student is able to find data from professional literature and is able to critically evaluate the data from the internet; he is able to use the professional language (written and spoken).

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja; sodelovalno učenje/ poučevanje ter problemsko delo na seminarjih. Sprotno preverjanje znanja s testi.

Learning and Teaching Methods:

Lectures; cooperative learning/teaching and problem work at seminars; regular knowledge assessment using tests.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

2 testa za sprotno preverjanje znanja in pisni izpit. Če študent na testih doseže najmanj 50% točk ter na enem od testov doseže najmanj 40% točk je lahko oproščen opravljanja izpita.

Ocenjevalna lestvica je v skladu z enotno Univerzi v Ljubljani:

6 – 10 opravil izpit

1 – 5 ni opravil izpita

Reference nosilca / Lecturer's references:

- MALI, Gregor, MEDEN, Anton, DOMINKO, Robert. [sup] 6 Li MAS NMR spectroscopy and first-principles calculations as a combined tool for the investigation of Li [sub] 2 MnSiO [sub] 4 polymorphs. *Chemical communications*, ISSN 1359-7345, 2010, issue 19, str.3306-8, doi: [10.1039/c003065a](https://doi.org/10.1039/c003065a). [COBISS.SI-ID [4386074](https://www.cobiss.si/id/4386074)]

- KÜZMA, Mirjana, DOMINKO, Robert, HANŽEL, Darko, KODRE, Alojz, ARČON, Iztok, MEDEN, Anton, GABERŠČEK, Miran. Detailed in situ investigation of the electrochemical processes in Li[sub]2FeTiO[sub]4 cathodes. *Journal of the Electrochemical Society*, ISSN 0013-4651, 2009, vol. 156, no. 10, str. A809-A816. [COBISS.SI-ID [4219162](https://www.cobiss.si/id/4219162)]

- MOLČANOV, Krešimir, KOJIĆ-PRODIĆ, Biserka, MEDEN, Anton. [pi]-Stacking of quinoid rings in crystals of alkali diaqua hydrogen chloranilates. *CrystEngComm*, ISSN 1466-8033, 2009, vol. 11, iss. 7, str. 1407-1415, doi: [10.1039/b821011j](https://doi.org/10.1039/b821011j). [COBISS.SI-ID [516331545](https://www.cobiss.si/id/516331545)]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ANORGANSKA KEMIJA II
Course Title: INORGANIC CHEMISTRY II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI6

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	15	60 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Iztok Turel / Dr. Iztok Turel, Full Professor

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Vsebina predavanj:

Splošne lastnosti d- elementov: Lega v periodnem sistemu in primerjalni pregled kovinskih elementov. Elektronske konfiguracije in oksidacijska števila. Spektroskopske metode in magnetne meritve kot orodja za določanje nekaterih lastnosti spojin d- elementov.

Koordinacijske spojine: Tipi ligandov. Teoretske osnove koordinacijske vezi. Strukture kompleksov in izomerija. Stabilnost kompleksov in izmenjava ligandov. Uporaba koordinacijskih spojin.

Vsebina seminarjev:

Študentje bodo pripravili in predstavili seminarje o zanimivih lastnostih in aplikacijah, ki so povezane s prehodnimi kovinami.

Content (Syllabus outline):

Lectures: General properties of d-block elements. The review of metals. Electronic configurations and oxidation numbers. Spectroscopic methods and magnetic measurements as tools to determine properties of d-block elements.

Coordination compounds. Types of ligands. Coordination bond theories. Structure of complexes and isomerism. Stability of complexes and exchange of ligands. Applications.

Seminars: Preparation and presentation of selected properties and applications of d-block metals.

Practical course: Different types of syntheses typical for inorganic chemistry will be

Študenti bodo pri vajah praktično izvajali različne tipe sintez, ki se uporabljajo v anorganski kemiji in spoznavali lastnosti izoliranih snovi (izomerija bakrovih kompleksov z glicinom; sinteza bakrovega(I) klorida; sinteza in karakterizacija nekaterih dikovinskih tetraacetatov (Cr, Mo, Cu); sinteza in karakterizacija organokovinskih spojin; pentafluoromanganati; koordinacijske spojine kobalta(III); kinetika nastanka kromovega(III) kompleksa z EDTA; projektno zasnovana vaja vključena v trenutno raziskovalno delo nosilca). Spoznali bodo metode za karakterizacijo produktov (spektroskopske, rentgenske, magnetne, termoanalizne) in tudi njihovo uporabnost.

performed and the properties of isolated products will be studied (isomerism of copper complexes with glycine; synthesis of copper(I) chloride; synthesis and characterization of dinuclear tetraacetates of (Cr, Mo, Cu); synthesis and characterization of organometallic compounds; pentafluoromanganates; coordination compounds of cobalt(III); kinetics of chromium(III) complexation with EDTA; project-based exercise in the current field of PI). Application of analytical methods (spectroscopic, X-ray, magnetic, thermal).

Temeljna literatura in viri / Readings:

- C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry, Second Edition, Pearson Education Limited, Harlow, England, 2005 (949 strani). (Izbrana poglavja: 19: 535-554; 20: 555-591; 21: 591-644; 22: 645-699; skupaj 164 strani). Nekaj izvodov knjige je na voljo v knjižnici FKKT (UL).

Priporočena dodatna literatura:

- G. A. Lawrance, Introduction to Coordination Chemistry, Wiley, Chichester, United Kingdom, 2010 (290 strani). (Izbrana poglavja: 5: 125-172; 6: 173-208; 7: 209-228; skupaj 104 strani).
- F. Lazarini, J. Brenčič, Splošna in anorganska kemija, FKKT UL, Ljubljana, 2004 (557 strani). (Izbrana poglavja: 11: 240-258; 21-31: 428-513; skupaj 103 strani).

Na spodnji spletni strani študentje lahko poiščejo razne podatke za pomoč pri študiju:

http://wps.pearsoned.co.uk/ema_uk_he_housecroft_inorgchem_2/25/6533/1672517.cw/index.html.

Večino podatkov za pripravo seminarjev bodo študentje pridobili iz znanstvenih revij in učbenikov, ki so bodisi dostopne na fakulteti ali preko spleta (baze podatkov kot SciFinder Scholar, Web of Science).

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je predvsem pridobiti znanje o d- elementih (3. -12. skupina periodnega sistema) in o spojinah, ki jih ti elementi tvorijo. Študent spozna lastnosti koordinacijskih spojin in tudi njihovo možno uporabo.

Študentje si pri predmetu pridobijo naslednje

specifične kompetence:

- utrjujejo logično mišljenje, spoznavajo strategijo reševanja problemov in pridobijo zmožnost predstavitve znanstvenih problemov pred strokovno javnostjo,

Objectives and Competences:

Learning outcomes: The main aim is to extend the knowledge of d-block elements (3.-12. group of periodic table) and their compounds. Another goal is to extend student's acquaintance with coordination compounds and their possible applications.

Competences: Ability to logically solve the problems, to interpret the data and to present the results to professional public. To be able to perform practical synthetic work more independently and to be able to characterize the isolated products by different physico-

- pri laboratorijskih vajah pridobijo večjo samostojnost pri praktičnem sintetskem delu. Hkrati so sposobni z uporabo različnih metod preiskati izolirane produkte,
- nadgradijo tudi svoje znanje o interpretaciji podatkov ter povezovanju teorije in eksperimentalnega dela.

chemical methods. To be able to connect theoretical principles with practical work.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Predmet s poglobljenim pregledom kemije d-elementov, predstavlja nadaljevanje anorganskih predmetov iz prvega in drugega letnika. Študent je sposoben demonstrirati znanje in razumevanje bistvenih podatkov, konceptov in teorij, ki so povezane s pojmi vsebovanimi v opisu vsebine (točka 14).

Uporaba

Študent spozna, kako osnovno znanje o kovinskih ionih in ligandih uporabiti za načrtovanje sintez spojin in tudi predvidevanje njihovih lastnosti. Sposoben naj bi bil uporabljati svoje znanje interdisciplinarno in na praktičnih primerih. Laboratorijsko delo je nadgradnja osnovnih praktikumov in študenta uvaja v večjo samostojnost in izurjenost v sinteznem laboratoriju, kot tudi v praktično uporabo metod za karakterizacijo.

Refleksija

Študent bo na seminarjih interpretiral izbrano temo ter jo pred kolegi analiziral, na osnovi lastnega razumevanja vsebine člankov iz strokovnih revij oziroma poglavij iz knjig. Vsebina vaj je tesno povezana s temami seminarjev in predavanj, zato se študent nauči kritičnega razmišljanja o skladnosti med teoretičnimi načeli in prakso.

Prenosljive spretnosti

Poznavanje vsebin in način dela omogočata boljše razumevanje zakonitosti pri drugih predmetih študija in povečata širino znanja. Samostojno delo (iskanje literature, zbiranje in interpretacija podatkov, predstavitev) je prenosljivo na mnoge druge predmete študija. Tudi naučene spretnosti (teoretične, računske, eksperimentalne) so kot podlaga koristne pri

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The advanced inorganic chemistry course of d-block elements represents an extension of inorganic subject from the first and second academic years. The student is able to present the knowledge and understanding of the essential data, concepts and theories related to the content of the course described above.

Application

Student learns how basic knowledge of metal ions and ligands can be used to plan and perform the synthesis of coordination compounds and predicting their properties. The emphasis is on the application of his knowledge interdisciplinary and problem-based examples. Laboratory work is at the advance level and upgrades the competence and skills in the synthesis laboratory as well as in the practical application of methods for characterization.

Analysis

Student will present an overview of the chosen topic during the seminars and will give an in-depth analysis of the topic on the basis of his own understanding of the content of articles in scientific journals or book chapters. Lab courses are closely related to the topics of seminars and lectures and enable students to critically evaluate the consistency between theoretical principles and practice.

Skill-transference Ability

The obtained skills at this course enable better understanding of the principles in other courses during the academic study and broaden the scientific knowledge. Individual work (literature search, collection and interpretation of data, presentation) is transferable to many other subjects of study. Learned skills (theoretical, computational, experimental) are useful as a

anorganskih predmetih magistrske stopnje (Kordinacijska kemija, Kovinski ioni v bioloških sistemih, Organokovinska kemija), prav tako pa služijo tudi pri osebnem profesionalnem razvoju.

basis for inorganic courses at the Master's degree level (Coordination Chemistry, Metals in Biological systems, Organometallic Chemistry), as well as, serve in their personal professional development.

Metode poučevanja in učenja:

Predmet se izvaja v obliki predavanj, seminarjev in praktičnih vaj (ki jih študent samostojno izvede v laboratoriju). Seminarje o izbranih temah, na osnovi dogovora z nosilcem, pripravijo študentje. Pri predavanjih se občasno uporabljajo nekatere sodobnejše tehnike ("brain storming", študij primerov, problemsko zasnovano reševanje, uporaba računalniških in video predstavitev, ipd.).

Learning and Teaching Methods:

The course will consist of lectures, seminars and practical exercises (carried out individually by the student in the laboratory). Students will prepare seminars on selected topics, in agreement with the lecturer. Occasionally, during the lectures some modern techniques are used ("brain storming", case studies, problem-based learning, use of computer and video presentations, etc..).

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Pred opravljanjem izpita mora imeti študent pozitivno oceno iz vaj. Pogoji za to so uspešno zaključene vse predpisane obveznosti povezane z laboratorijskimi vajami (praktično opravljene vse vaje in pozitivno ocenjena poročila vaj (1/3 ocene vaj), pozitivni kolokvij (2/3 ocene vaj)). Osnova za oceno izpita sta priprava in predstavitev seminarja (50 %) in ustni izpit (50 %). Študentom ponudim tudi t.i. bonusne točke, ki se upoštevajo pri končni oceni izpita. Bonusne točke so vzpodbuda za sodelovanje in jih lahko pridobijo s pravnimi odgovori na vprašanja zastavljena med predavanji. Ocene od 6-10 (pozitivno) oz. 1-5 (negativno), ob upoštevanju Statuta UL in fakultetnih pravil.

50 %

50 %

Student must have a positive assessment of the work before entering an exam. Student must successfully finish the requested laboratory course (completion of all lab courses and positively evaluated reports (1/3 of a grade), the positively assigned exam (2/3 of a grade)). The mark is a combination of a presentation of the seminar (50%) and oral examination (50%). The so-called bonus points are also offered to the students taken into account in the final assessment exam. Bonus points are an encouragement for an engagement, and can be obtained by answering the questions asked during the lectures. Assessments 6-10 (positive) and 1-5 (negative), in accordance to the UL Statute and faculty rules.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- J. Kljun, I. Bratsos, E. Alessio, G. Psomas, U. Repnik, M. Butinar, B. Turk, I. Turel, New uses for old drugs: attempts to convert quinolone antibacterials into potential anticancer agents containing ruthenium, *Inorg. Chem.*, 52, 9039–9052 (2013).
- S. Seršen, J. Kljun, F. Požgan, B. Štefane, I. Turel, Novel organoruthenium(II) β -diketonates as catalysts for ortho-arylation via C–H activation, *Organometallics*, 32, 609–616 (2013).
- I. Bratsos, D. Urankar, E. Zangrando, P. Genova-Kalou, J. Košmrlj, E. Alessio, I. Turel, 1-(2-picolyl)-substituted 1,2,3-triazole as novel chelating ligand for the preparation of ruthenium complexes

with potential anticancer activity, Dalton Transactions, 40, 5188-5199 (2011).

ULFEKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	ANORGANSKA SINTEZA
Course Title:	INORGANIC SYNTHESIS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI1

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	30	45 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Saša Petriček / Dr. Saša Petriček, Assistant Professor

Jeziki / Languages: Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Vsebina seminarjev in vaj: Študenti bodo pri predmetu sintetizirali anorganske snovi z različnimi sintezniimi tehnikami in dobljene snovi preiskali. Spoznali bodo metode sinteze: hidrotermalna sinteza, sol-gel tehnika, enostavne načine dela v inertni atmosferi, reakcije v trdnem stanju, sinteza koordinacijske spojine. Metode karakterizacije pa so predznanju študentov prirejena uporaba rentgenske praškovne analize, termične analize in infrardeče spektroskopije. Študenti bodo sintetizirali bazični bakrov(II) sulfat, zemeljskoalkalijske oksalate hidrate, polimerno snov silikon, fluorooksovanadate(IV), titanov dioksid po sol-gel postopku, itrij-barij-bakrov superprevodnik in do dve snovi, ki se

Content (Syllabus outline):

Syntheses and characterizations of inorganic compounds. Different methods of syntheses are applied: hydrothermal synthesis, sol-gel technique, syntheses of unstable compounds, simple experiments in an inert atmosphere, solid state reactions, syntheses of coordination compounds. Basic copper(II) sulphate, alkaline earth oxalates hydrates, a polymeric silicone, fluoridooxidovanadate(IV), titanium dioxide (sol-gel method), Y-Ba-Cu-superconductor and some new complexes which are subject of current research at the department of Inorganic chemistry are prepared and characterized. Infrared spectroscopy, UV-vis spectroscopy, thermal analysis and X-ray powder diffraction analysis are used to

uporabljata pri tekočem raziskovalnem delu nosilca predmeta ali njegovih sodelavcev. Pri seminarju bodo študenti dobili potrebno teoretsko osnovo in navodila za sintezo.

characterize prepared compounds. The characterization methods are adapted to the knowledge level of these students. Theoretical background is explained in seminars.

Temeljna literatura in viri / Readings:

S. Petriček, F. Perdih in A. Demšar, Vaje iz anorganske kemije, FKKT UL, Ljubljana, 2010, 25-30, 47-68, 75-115.

Articles published in scientific journals.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je nadgraditi znanje študentov iz predmetov Splošna kemija in Anorganska kemija.

Kompetence: Praktične laboratorijske veščine in izkušnje s področja sinteze in karakterizacije anorganskih snovi.

Objectives and Competences:

Expanding a basic knowledge of syntheses and characterization of inorganic compounds obtained in courses of General and Inorganic Chemistry.

Practical skills in comprehensive inorganic syntheses and characterization of inorganic compounds.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Predmet predstavlja dopolnitev predmeta Splošna in anorganska kemija s praktičnim delom in izkušnjami.

Uporaba

Študent spozna, da je osnovno znanje prvega letnika dobra podlaga za zanimivo laboratorijsko delo in daje študentu vznemirljivo možnost iz reaktantov sintetizirati («ustvariti») novo snov.

Refleksija

Kemija je eksperimentalna veda, zato se je študentom lažje motivirati pri osvajanju teoretskega znanja, če spoznajo, da je to znanje potrebno pri eksperimentiranju.

Prenosljive spretnosti

Laboratorijske veščine, izkušnje in prijemi pri načrtovanju sintez so pomembni pri drugih kemijskih predmetih in pri osebnemu strokovnemu razvoju.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The subject adds practical skills and experience to the previous courses of General and Inorganic Chemistry.

Application

Students find out that basic knowledge obtained during the first year study could be applied in challenging syntheses of new compounds.

Analysis

Applications of a theoretical background in practicals enhance motivation of the students for a comprehensive theoretical studies.

Skill-transference Ability

Practical skills and experience in planning of syntheses are useful also in other courses and important for a professional development.

Metode poučevanja in učenja:

Predmet se izvaja v obliki seminarjev in samostojnih laboratorijskih vaj. Na seminarju se tematiko vsake vaje umesti v širši kontekst anorganske kemije.

Learning and Teaching Methods:

A broad background of each experiment performed by students in practicals is explained in seminars.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

Opravljene vse predpisane vaje in pozitivno ocenjena poročila	50 %	Adequate experiment reports;
Pozitivno opravljen kolokvij, ocene 6-10 (pozitivno)	50 %	examination, grades (6-10)

Reference nosilca / Lecturer's references:

- PETRIČEK, Saša. Octahedral and tetrahedral cobalt(II) sites in cobalt chloride complexes with polyethers. *Croat. chem. acta*, 2011, vol. 84, no. 4, str. 515-520, doi: [10.5562/cca1747](https://doi.org/10.5562/cca1747). [COBISS.SI-ID [35780869](https://www.cobiss.si/id/35780869)]
- PETRIČEK, Saša, DEMŠAR, Alojz. Syntheses and crystal structures of manganese, nickel and zinc chloride complexes with dimethoxyethane and di(2-methoxyethyl) ether. *Polyhedron*. [Print ed.], 2010, vol. 29, no. 18, str. 3329-3334, doi: [10.1016/j.poly.2010.09.014](https://doi.org/10.1016/j.poly.2010.09.014). [COBISS.SI-ID [34687493](https://www.cobiss.si/id/34687493)]
- DEMŠAR, Alojz, KOŠMRLJ, Janez, PETRIČEK, Saša. Variable-temperature nuclear magnetic resonance spectroscopy allows direct observation of carboxylate shift in zinc carboxylate complexes. *Journal of the American Chemical Society*, ISSN 0002-7863, 2002, vol. 124, no. 15, str. 3951-3958, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [24242693](https://www.cobiss.si/id/24242693)]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	BIOLOŠKA KEMIJA
Course Title:	BIOLOGICAL CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	5 th

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE120

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	15	30 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Gregor Gunčar / Dr. Gregor Gunčar, Assistant Professor

Jeziki / Languages: Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Metode za separacijo bioloških makromolekul, metode za preučevanje bioloških makromolekul, koencimi in kofaktorji – pregled in vloga pri encimski katalizi, prenos molekul po živih organizmih, koncept sklopljenih reakcij, pretvarjanje energije v živih organizmih: dihalna veriga, oksidativna fosforilacija in fotosinteza, pregled metabolizma ogljikovih hidratov, lipidov, aminokislin, nukleotidov in drugih molekul, ki vsebujejo dušik, koncept kontrole metaboličnega pretoka, uravnavanje metabolizma in drugih procesov na ravni aktivnosti encimov, uravnavanje metabolizma in drugih procesov na ravni izražanja genov.

Content (Syllabus outline):

Methods for isolation and study of biological macromolecules, cofactors and their role in enzyme catalysis, transport of molecules and ions in living organisms, the concept of coupled reactions, energy transformation in living organisms: electron transport and oxidative phosphorylation, the overview of metabolism of carbohydrates, lipids, amino acids, nucleotides and other nitrogen containing compounds, regulation of metabolism and other processes on the level of the enzymatic activity, regulation of metabolism and other processes on the level of gene expression.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Nelson, D.L. in Cox, M.M. (Lehninger), Principles of Biochemistry, zadnja izdaja (trenutno 6. izdaja), W.H. Freeman & Co. 2013, (50% od str. 433-975).

Cilji in kompetence:

Cilj: Študent bo spoznal uporabnost kemije pri študiju bioloških sistemov.

Kompetence: Študent bo znal uporabiti svoje znanje kemije za razlago biokemijskih procesov in bo sposoben nadgrajevati svoje znanje na tem področju.

Objectives and Competences:

Objectives: Students will learn the applicability of chemistry in studying biological systems.

Competences: Student will know how to use the knowledge of chemistry for the interpretation of biochemical processes and will be capable of upgrading their knowledge in the field.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent bo dobil pregled čez procese, ki potekajo v živih organizmih in bo znal uporabiti svoje znanje kemije pri njihovi razlagi. Razumel bo pomen strukture bioloških molekul za njihovo delovanje, imel dober pregled čez metabolizem in načine uravnavanja procesov v živih organizmih.

Uporaba

Študent bo znal uporabljati osnovne metode za proučevanje delovanja encimov in njihovih inhibitorjev, osnovne biokemijske tehnike kot so elektroforeza, metode za izolacijo proteinov in nukleinskih kislin in nekatere računalniške programe bioinformatike. Znal bo pridobivati novo znanje, ločevati dejstva od mnenj ter povzemati in integrirati informacije in ideje na področju biokemije.

Refleksija

Študent se bo zavedal omejitev posameznih metod in pomanjkljivosti teorij, zavedal se bo nevarnosti pri delu z biološkim materialom in dilem na področju etike v biomedicinskih raziskavah.

Prenosljive spretnosti

Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, uporaba IKT, uporaba različnih postopkov, poročanje (ustno in pisno), identifikacija in reševanje problemov, osnove kritičnega branja člankov na področju biokemije.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student will gain an overview of the processes in living organisms and will be able to use his knowledge of chemistry in explaining them. He will understand the function of biological macromolecules based on their structure and will have basic overview of metabolism and its regulation in living organisms.

Application

Use of basic methods to study proteins, enzymes and their inhibitors, such as electrophoresis, methods for protein and DNA isolation, basic bioinformatics skills. Student will be able to gain new knowledge, discern facts from opinions and to integrate and abstract new information in the field of biochemistry.

Analysis

Student will be aware of the limitations of different methods and theories, will have understanding of the biohazards and will be aware of the ethical concerns in biomedical research.

Skill-transference Ability

Ability to find and use current scientific literature in the field, data interpretation, use of information technologies, basic scientific writing and reporting, problem identification and solving, critical reading of the scientific literature.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarji, projektno delo.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, laboratory practicals, seminars.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %) **Assessment:**

Sprotni testi, seminarska naloga ali projekt, poročila o opravljenih vajah, zaključni test na vajah in končni pisni izpit.		
- od 6-10 (pozitivno)	10 %	6 - 10 (positive)
- sprotni testi	10 %	- test during the semester
- seminarska naloga	20 %	- seminar
- vaje	60 %	- laboratory work
- pisni izpit	60 %	-written exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

- GUNČAR, Gregor, PUNGERČIČ, Galina, KLEMENČIČ, Ivica, TURK, Vito, TURK, Dušan. Crystal structure of MHC class II-associated p41 li fragment bound to cathepsin L reveals the structural basis for differentiation between cathapsins L and S. **EMBO j.**, 1999, vol. 18, str. 793-803.

- GUNČAR, Gregor, PODOBNIK, Marjetka, PUNGERČAR, Jože, ŠTRUKELJ, Borut, TURK, Vito, TURK, Dušan. Crystal structure of porcine cathepsin H determined at 2.1 Å resolution: location of the mini-chain C-terminal carboxyl group defines cathepsin H aminopeptidase function. **Structure (London)**, 1998, vol. 6, no. 1, 51-61.

- Ching-I A. Wang*, Gregor Gunčar*, Jade K. Forwood, Trazel Teh, Ann-Maree Catanzariti, Gregory J. Lawrence, Fionna E Loughlin, Joel P. Mackay, Horst Joachim Schirra, Peter A. Anderson, Jeffrey G. Ellis, Peter N. Dodds, Boštjan Kobe, Crystal Structures of Flax Rust Avirulence Proteins AvrL567-A and -D Reveal Details of the Structural Basis for Flax Disease Resistance Specificity. **Plant Cell**, 2007, 19, 2898-2912. *authors contributed equally

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	DIPLOMSKO DELO
Course Title:	DIPLOMA WORK

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type:

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	/	/	/	225	225	15

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures:

Vaje / Tutorial:

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisites:

Vsebina:

Diplomsko delo se opravlja na področju kemije. Vsebina in naslov se določita v soglasju z izbranim mentorjem. Mentor je lahko učitelj na UL FKKT [t.j. zaposleni na fakulteti na učiteljskem delovnem mestu ali zaposleni na fakulteti na delovnem mestu asistenta, ki ima učiteljski naziv (docent, izredni ali redni profesor) ali nosilec predmeta na študijskem programu 1. ali 2. stopnje UL FKKT, ki ni zaposlen na fakulteti]. Mentor je praviloma učitelj na programu, ki ga je študent vpisal.

Content (Syllabus outline):

Diploma's thesis is performed in one of the areas of chemistry. The contents and the title are agreed upon with the mentor. Mentor is a teacher at UL, FKKT or employed at assistant position with habilitation of Assistant Professor, Associate Professor or Full Professor. Mentor is also a teacher who lectures at 1st or 2nd cycle of studies at UL, FKKT. Mentor should teach at the programme where student is involved.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Cilji in kompetence:

Cilj: Dokončno oblikovanje pričakovanega lika diplomanta.

Kompetence: Študent ob izdelavi diplomske naloge izpopolni sposobnosti iskanja in zaznavanja kemijskih problemov ter iskanja rešitev za te probleme. Pri delu bo uporabil večino kompetenc navedenih v programu študija.

Objectives and Competences:

Final formation of the competences of a diploma's degree candidate. Through carrying out research for the diploma's thesis student should be able to demonstrate the skills for autonomous identification of a problem related to chemical engineering and finding solutions, thus proving that specific competences from the programme have been acquired.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje

Pri izdelavi diplomskega dela bo slušatelj pridobil:

- sposobnosti formuliranja problema,
- sposobnosti samostojnega iskanja ustrezne literature,
- sposobnosti načrtovanja eksperimentalnih in teoretskih poti do rešitve problema,
- sposobnosti kritičnega vrednotenja pridobljenih podatkov in utemeljevanja ustreznosti rešitev,
- sposobnosti predstavitve rezultatov svojega dela.

Uporaba

Znanje in pridobljene veščine bo diplomant lahko uporabil pri opravljanju poklica.

Refleksija

Povezovanje vseh pridobljenih teoretičnih znanj z reševanjem problemov na področju kemije ter kritični pogled na uporabnost teh znanj.

Prenosljive spretnosti

Pri delu bo diplomant pridobil znanja o metodah reševanja problemov ter o načinu predstavitve znanj in rezultatov v pisni in govorni obliki.

Intended Learning Outcomes:Knowledge and Comprehension

Through carrying out research for the diploma's thesis student will develop skills for formulating the problem and he will be able for independent literature review. He will develop ability to solve actual problems and he will be able to confirm his decisions and solutions. He will develop skills for presentation of his work.

Application

Student with diploma will be able to use acquired knowledge in his professional carrier as chemist.

Analysis

Connection of all acquired theoretical knowledge to solve problems in the chemistry. Critical distance to acquired knowledge.

Skill-transference Ability

Research for the diploma's thesis will help the student to gain knowledge on problem solving methodologies, how to present acquired knowledge as well as results in written in oral form.

Metode poučevanja in učenja:

Samostojno študijsko in raziskovalno delo pod individualnim mentorskim vodstvom.

Learning and Teaching Methods:

Individual work with mentor and independent self-study and research work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Komisija v sestavi: predsednik, mentor, član oceni diplomsko delo in zagovor diplomskega dela. Ocene so v skladu s Statutom UL (1-5 negativno, 6-10 pozitivno)		The committee members evaluate the work and the defense. (1-5 negative, 6-10 positive)

Reference nosilca / Lecturer's references:

/

UL EFKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	FIZIKA I
Course Title:	PHYSICS I

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	1.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	1 st

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE102

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
42	5	28 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Igor Muševič / Dr. Igor Muševič, Full Professor

Jeziki / Languages: Slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: Slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Vsebina predavanj:
 1. Mehanika točkastega telesa. Opis gibanja točkastega telesa v prostoru. Uporaba diferencialnega in integralnega računa. Sestavljeno gibanje. Enakomerno in pospešeno kroženje točkastega telesa. Relativno gibanje, inercialni in neinercialni sistemi. Newtonovi zakoni gibanja točkastega telesa, uporaba v statiki in dinamiki. Zakon o ohranitvi gibalne količine. Sila curka in obratna sila curka. Kinetična energija točkastega telesa. Delo sile in moč. Konservativne sile. Gravitacijski zakon. Potencialna energija točkastega telesa. Energijski zakon. Prožnostna energija. 2. Mehanika sistema delcev, togih teles in

Content (Syllabus outline):

1. Mechanics of particles. Description and classification of the motion of a particle in 3D. Using differential and integral calculus. Circular motion. Relative motion, inertial and non-inertial frames of reference. Newton's laws of motion, applications in statics and dynamics. Linear momentum conservation. Kinetic energy of a particle. Work and power. Conservative forces. Law of gravitation, potential energy. Conservation of energy. Energy of elastic deformation of a spring. 2. Mechanics of a system of particles. Linear momentum, kinetic and potential energy of a system of particles. Centre of gravity and motion. Linear momentum of a system of particles. Kinetic and

tekočin. Gibalna količina sistema delcev. Kinetična in potencialna energija sistema delcev. Težišče. Gibanje težišča sistema delcev. Elastični in neelastični trki. Vrtenje togega telesa okoli stalne osi. Izrek o ohranitvi vrtilne količine pri vrtenju okoli stalne osi. Lastna in tirna vrtilna količina togega telesa. Kinetična energija togega telesa pri splošnem gibanju. Deformacije teles. Hidrostatski tlak in vzgon. Površinska napetost tekočin, Youngova enačba in Laplaceov tlak. Kontinuitetna in Bernoullijeva enačba. Viskoznost. Linearni in kvadratni zakon upora v tekočinah. 3. Nihanje in valovanje. Mehanska nihala. Diferencialna enačba gibanja nihala na vijačno vzmet. Kinetična in prožnostna energija nihala na vijačno vzmet. Dušeno nihanje. Vsiljeno nihanje in resonanca. Splošni pomen resonance. Lastna nihanja dveh sklopljenih nihal. Posplošitev na sistem sklopljenih nihal. Valovanje. Mehanično valovanje v eni in dveh dimenzijah. Longitudinalno in transverzno valovanje. Matematični opis valovanja. Hitrost širjenja motnje. Stojee valovanje v eni dimenziji. Zvok. Jakost zvoka. Dopplerjev pojav.

Vsebina vaj: Na vajah študenti preko reševanja fizikalnih računskih vaj utrdijo snov podano na predavanjih, spoznajo računske pristope, potrebne za reševanje različnih tipov fizikalnih problemov in ob tem utrdijo analitični način razmišljanja.

Vsebina seminarjev:

V okviru predvidenih ur za seminar asistenti pomagajo pripraviti in izbrati temo seminarja, svetujejo pri iskanju literature po spletu in pri izdelavi seminarske naloge.

potential energy of a system of point bodies. Elastic and inelastic collisions. Rotation of a rigid body around a fixed axis. Conservation of angular momentum, generalization and kinetic energy. Spin. Deformation of bodies. Hydrostatic pressure and buoyancy. Surface tension, Young's equation and the pressure of Laplace. Flow of fluids, continuity and Bernoulli equation. Viscosity and drag force. 3. Mechanical oscillations and wave mechanics. Pendulum. Differential equation of a harmonic oscillator. Kinetic and elastic energy of an oscillator. Damped oscillations. Forced oscillations and mechanical resonance. Generalization of a resonance. Normal modes of coupled oscillators. Generalization to a system of coupled oscillators. Wave motion. Mechanical waves in 1D and 2D, longitudinal and transverse waves. Mathematical description of wave motion. Speed of wave propagation. Standing waves. Sound waves and energy. Doppler effect.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Glavna literatura (študent izbere enega od naslednjih učbenikov):

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Fundamentals of Physics (Extended), Vol.1., John Wiley, New York, 1992, ISBN 0-471-80458-4, 592 str., 70%, ali
- J. Strnad, Fizika I, DZS, Ljubljana, 2007, ISBN961-212-047-1, 274 str., 60%, ali
- F. J. Keller, W. E. Gettys, M. J. Slove, Physics, McGraw-Hill 2002, ISBN 0-07-023460-4, 935 str., 35 %, ali
- A. Stanovnik, Fizika I, Zapiski s predavanj, Univerza v Ljubljani, 2006, ISBN 10961-6371-03-7, 198

str., 80 %, ali

- I. Grabec, Predavanja iz fizike, Univerza v Ljubljani, 2003, ISBN 961-6238-72-8, 413 str., 35 %.

Pomožna literatura:

- R. Kladnik: Visokošolska fizika I, DZS, Ljubljana, 1989, 281 str., 60 %.

- I. Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternelj, M. Rosina, J. Strnad, Fizika za srednje šole I, II in III, Ljubljana DZS 1999, 2000, 2002.

- R. A. Serway in J. S. Faughn, College Physics, Saunders College Publishing, 1999.

Cilji in kompetence:

Cilji predmeta:

Cilj predmeta je spoznati in razumeti osnovne fizikalne zakonitosti v naravi, spoznati in razumeti uporabo matematičnega opisa fizikalnih pojavov v okviru klasične fizike. Študentje pri predmetu spoznajo osnovne lastnosti materialov, merilnih tehnik ter uporabe fizikalnih principov. Cilj predmeta je študentom razviti kritično mišljenje in analitični pristop k reševanju problemov ter spodbuditi učinkovito in jasno predstavitev fizikalne teme.

Predmetno specifične kompetence:

Spoznavanje merilnih metod in postopkov merjenja v naravoslovju. Poglobljeno spoznavanje osnov klasične fizike kot priprava za razumevanje kvantne fizike in zgradbe snovi v višjih letnikih študija.

Objectives and Competences:

Understanding basic laws of physics in Nature, the ability to use mathematical framework necessary for the description of physical phenomena within classical physics, such as differential and integral calculus. Understanding basic properties of materials, measuring techniques and applications. Critical assessment and analytical approach to the natural phenomena, together with student's ability to clearly present and analyse the problem in a systematic way. Obtaining fundamentals in classical physics to be able to understand the foundations of quantum physics.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študentje pri predmetu spoznajo osnovne naravne zakonitosti, ustrezna teoretska znanja in utrdijo sposobnost analitičnega in kritičnega razmišljanja, ki jih bodo potrebovali pri predmetu Fizika II, kjer je predvidena obravnava električnega in magnetnega polja, ter elektromagnetno valovanje s klasično optiko. Razumevanje pridobljenih znanj izkažejo s sposobnostjo reševanja preprostih računskih problemov. Pridobijo razumevanje povezave med matematičnimi vsebinami in naravnimi fizikalnimi zakonitostmi, pridobijo sposobnost uporabe matematičnih orodij, kot so odvajanje in integriranje, pri reševanju bolj zahtevnih računskih primerov.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The ability to understand and interpret basic physical laws, the ability to use the vector, differential in integral calculus in problem solving. The ability to understand the notion of vector fields and potentials, needed for Physics 2. Skills of using the calculus for problem solving. Gaining the ability to understand the connection between the formal mathematical framework and the laws of Nature.

<p><u>Uporaba</u> Znanje in računske spretnosti, ki jih študentje pridobijo v 1. semestru pomenijo osnovo za razumevanje bolj abstraktnih pojmov, ki jih obravnavamo v okviru Fizike II v drugem semestru, kot je na primer elektromagnetno polje. Poleg tega študentje pridobljeno znanje in spretnosti uporabijo pri razumevanju ostalih naravoslovnih predmetov v prvem in vseh nadaljnjih letnikih. Dobro poznavanje osnovnih fizikalnih zakonitosti omogoča študentu delo s sodobno laboratorijsko opremo, mu omogoča dobro razumevanje njenega delovanja in s tem poveča učinkovitost njene uporabe pri raziskovalnem oziroma razvojnem delu.</p>	<p><u>Application</u> Knowledge on natural laws and formal mathematics will be used in the second semester to understand more abstract physical contents, such as the electric and magnetic field and electromagnetism. The students could use the formal knowledge and practical skills in calculus for other lectures.</p>
<p><u>Refleksija</u> V največji meri se refleksija izrazi pri računskih vajah ter ustnih izpitih, kjer študent javno interpretira razumevanje določenega fizikalnega problema, naravnega zakona ali druge fizikalne vsebine. Poleg tega bo v okviru predmeta vsak študent samostojno izdelal obvezno seminarsko nalogo, iz katere bo razvidna njegova refleksija, kritična presoja, razumevanje in sposobnost izražanja oziroma interpretacije obravnavane snovi.</p>	<p><u>Analysis</u> This is most strongly reflected in practical training and oral exams, where the student has to present in public his/her own interpretation of understanding of physical laws.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Sposobnost samostojnega spremljanja novih spoznanj in literature s področja naravoslovja in merilne tehnike. Razumevanje fizikalnih meritev, sposobnost njihovega ovrednotenja in interpretacije. Kritičen odnos do eksperimenta in teorije, sposobnost izražanja in interpretacije izbrane fizikalne vsebine.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> The ability to independently follow and understand new knowledge in natural sciences.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s prikazom eksperimentov. Skupinske računske vaje. Mentorstvo pri pripravi seminarja.

Learning and Teaching Methods:

Lectures with demonstrations, practical training in calculus, seminars.

<p>Načini ocenjevanja:</p>	<p>Delež (v %) / Weight (in %)</p>	<p>Assessment:</p>
<p>Pisni in ustni izpit. Ocene: 6-10 pozitivno. Študent opravlja na vajah dva kolokvija iz računskih vaj. Kolokviji so ocenjujejo z 1 točko za pravilno rešeno nalogo.</p>		<p>Written and oral exam. Written exam can be accomplished by achieving positive grades of two written tests during the semester.</p>

<p>Dovolj visok uspeh študentu omogoči oprostitev pisnega izpita, sicer pa opravlja pisni izpit iz računskih nalog in ustni izpit. V oceni iz vaj se upošteva tudi ocena obveznega seminarja iz izbrane teme in sicer v obsegu največ 1 točke, kar se določi na ustnem izpitu. Na ustnem izpitu študent odgovarja na 2 vprašanji, ki ju izvleče iz množice vprašanj, ki so vnaprej znana in objavljena ter na vprašanja iz seminarske naloge.</p>		
---	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. I. Muševič, Izpitna vprašanja iz fizike za kemike, (Zbirka izbranih poglavij iz fizike, 36). Ljubljana: DMFA - založništvo, 2002. 9 str. ISBN 961-212-126-5.
2. M. Vilfan, I. Muševič, Tekoči kristali, (Knjižnica Sigma, 74). Ljubljana: DMFA - založništvo, 2002. 117 str., ilustr. ISBN 961-212-136-2.
3. I. Muševič, M. Škarabot, U. Tkalec, M. Ravnik, S. Žumer, Two-dimensional nematic colloidal crystals self-assembled by topological defects. *Science (Wash. D.C.)*, 2006, 313, str. 954-958.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	FIZIKA II
Course Title:	PHYSICS II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	2.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	2 nd

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE107

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
42	5	28 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Igor Muševič / Dr. Igor Muševič, Full Professor

Jeziki / Languages: Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Vsebina predavanj:
1. Električna polja. Električni naboj. Coulombov zakon. Električno polje. Silnice. Točkasti naboj v električnem polju. Električni dipol v zunanjem polju. Električni pretok in Gaussov izrek. Električno polje v prevodnikih. Polje ravne naelektrene plošče. Električna potencialna energija in električna napetost. Električni potencial in ekvipotencialne ploskve. Električno polje in energija ploščatega kondenzatorja. Dielektrik v kondenzatorju. Influenca. Električno polje v snovi, polarizacija. Mikroskopska razlaga notranjega polja. Dielektrična konstanta. Mehanizmi električne polarizabilnosti. Električni tok. Ohmov zakon, padec električne napetosti. Specifični upor

Content (Syllabus outline):

1. Electricity. Electric charge, Coulomb's law, electric field. Lines of force. Point charge in an electric field. Electric dipole in an electric field. Flux of a vector field. Gauss' law. Electric field in conductors. Electric field of a charged plane. Electric potential energy and voltage. Electric potential and equipotential surfaces. Electric field and energy of a capacitor. Dielectric in an external field, field density, electric polarization. Microscopic origin of internal electric field. Dielectric constant, mechanisms of electric polarizability. Electric current, Ohm's law, resistivity. Charging and discharging a capacitor.
 2. Magnetism. Static magnetic field of a magnet, coil and an infinite conductor with current. Magnetic force on a moving electric

snovi. Praznjenje in polnjenje kondenzatorja.

2. Magnetizem. Statično magnetno polje magnetna, tuljave in vodnika. Magnetna sila na gibajoči se električni nabo. Hallov pojav. Gostota magnetnega polja. Magnetna sila na vodnik v statičnem magnetnem polju. Magnetna sila med dvema vodnikoma. Navor magnetne sile in uporaba. Magnetni dipol. Biot-Savart-ov zakon. Jakost magnetnega polja. Magnetno polje dolgega ravnega vodnika. Sila med vodnikoma s tokom. Amperov zakon. Indukcijski zakon in uporaba. Lentzovo pravilo. Magnetne lastnosti snovi. Notranje polje. Magnetna permeabilnost. Feromagnetizem, paramagnetizem in diamagnetizem. Primerjava z dielektričnimi lastnostmi snovi.

3. Elektromagnetno valovanje. Spekter elektromagnetnega valovanja. Polje električnega dipola. Sevanje električnega dipola. Maxwellove enačbe. Potujoče elektromagnetno valovanje. Energija elektromagnetnega vala. Hitrost svetlobe in njeno merjenje. Odboj in lom EM valovanja. Totalni odboj in uporaba v optiki. Superpozicija in interferenca EM valovanja. Odboj svetlobe na tankih plasteh. Uklon svetlobe na mrežici. Polarizacija svetlobe. Brewsterjev kot, dvojni lom, širjenje svetlobe v snovi in optična rotacija.

4. Geometrijska optika. Zrcala. Nastanek slike pri zrcalih. Prava in navidezna slika. Enačba zrcala. Leče. Nastanek slike pri lečah. Enačba leče. Napake leč. Delovanje očesa, lupe in mikroskopa.

Vsebina vaj: Na vajah študenti preko reševanja fizikalnih računskih vaj utrdijo snov podano na predavanjih, spoznajo računske pristope, potrebne za reševanje različnih tipov fizikalnih problemov in ob tem utrdijo analitični način razmišljanja.

Vsebina seminarjev:

V okviru predvidenih ur za seminar asistenti pomagajo izbrati in pripraviti temo seminarja, svetujejo pri iskanju literature po spletu in pri izdelavi seminarske naloge.

charge. Hall effect. Density of a magnetic field. Magnetic force on a conductor with current in an external magnetic field. Magnetic force between two conductors with currents. Magnetic torque and applications. Magnetic dipole, law of Biot-Savart. Strength of a magnetic field, law of Ampere. Law of magnetic induction, applications, Lenz's rule. Magnetic properties of matter. Internal field, magnetic permeability, ferromagnetism, para- and diamagnetism. Comparison to dielectric constant. 3. Electromagnetic radiation. Spectrum of electromagnetic waves. Field of an electric dipole. Radiation of an oscillating electric dipole. Maxwell's equations. Travelling EM waves and energy. Speed of light. Reflection and refraction of light. Total internal reflection and applications in optics. Superposition and interference of EM radiation. Reflection on thin films, applications. Diffraction of light on gratings. Polarization of light. Brewster's angle, double refraction, light propagation in birefringent medium, optical rotation. 4. Geometrical optics. Mirrors. Image formation. Real and virtual image. Lenses. Image formation and lens equation. Eye and optical instruments.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Glavna literatura (študent izbere enega od naslednjih učbenikov):

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Fundamentals of Physics (Extended), Vol.1., John Wiley, New York, 1992, ISBN 0-471-80458-4, 592 str., 70%, ali
- J. Strnad, Fizika II, DZS, Ljubljana, 2007, ISBN961-212-047-1, 263 str., 70 %, ali
- F. J. Keller, W. E. Gettys, M. J. Slove, Physics, McGraw-Hill 2002, ISBN 0-07-023460-4, 935 str., 20 %, ali
- A. Stanovnik, Fizika II, Zapiski s predavanj, Univerza v Ljubljani, 2006, ISBN-961-6371-28-2, 206 str., 50 % ali
- I. Grabec, Predavanja iz fizike, Univerza v Ljubljani, 2003, ISBN 961-6238-72-8, 413 str., 40 %.

Pomožna literatura:

- R. Kladnik: Visokošolska fizika II, DZS, Ljubljana, 1989.
- I. Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternelj, M. Rosina, J. Strnad, Fizika za srednje šole I, II in III, Ljubljana DZS 1999, 2000, 2002.
- R. A. Serway in J. S. Faughn, College Physics, Saunders College Publishing, 1999.

Cilji in kompetence:

Cilji predmeta:

Cilj predmeta je spoznati in razumeti osnovne fizikalne zakonitosti v naravi, spoznati in razumeti uporabo matematičnega opisa fizikalnih pojavov v okviru klasične fizike. Študentje pri predmetu spoznajo osnovne lastnosti materialov, merilnih tehnik ter uporabe fizikalnih principov. Cilj predmeta je študentom razviti kritično mišljenje in analitični pristop k reševanju problemov ter spodbujati učinkovito in jasno predstavitev fizikalne teme.

Predmetno specifične kompetence:

Spoznavanje merilnih metod in postopkov merjenja v naravoslovju. Poglobljeno spoznavanje osnov klasične fizike kot priprava za razumevanje kvantne fizike in zgradbe snovi v višjih letnikih študija.

Objectives and Competences:

Understanding basic laws of physics in Nature, the ability to use mathematical framework necessary for the description of physical phenomena within classical physics, such as differential and integral calculus. Understanding basic properties of materials, measuring techniques and applications. Critical assessment and analytical approach to the natural phenomena, together with student's ability to clearly present and analyze the problem in a systematic way.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študentje pri predmetu spoznajo osnovne naravne zakonitosti, ustrezna teoretska znanja in utrdijo sposobnost analitičnega in kritičnega razmišljanja, ki jih bodo potrebovali pri predmetih v višjih letnikih študija, kot so kvantna fizika in zgradba snovi. Razumevanje pridobljenih znanj izkažejo s sposobnostjo reševanja preprostih računskih problemov.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The ability to understand and interpret basic physical laws, the ability to use the vector, differential in integral calculus in problem solving. The ability to understand the notion of vector fields and potentials. Skills of using the calculus for problem solving. Gaining the ability to understand the connection between the formal mathematical framework and the laws

<p>Pridobijo razumevanje povezave med matematičnimi vsebinami in naravnimi fizikalnimi zakonitostmi, pridobijo sposobnost uporabe matematičnih orodij, kot so odvajanje in integriranje pri reševanju bolj zahtevnih fizikalnih problemov.</p>	<p>of Nature.</p>
<p><u>Uporaba</u> Znanje in računske spretnosti, ki jih študentje pridobijo v 2. semestru pomenijo dopolnitev osnovnega znanja celotne klasične fizike. Poleg tega študentje pridobljeno znanje in spretnosti uporabijo pri razumevanju ostalih naravoslovnih predmetov v prvem in vseh nadaljnjih letnikih. Dobro poznavanje osnovnih fizikalnih zakonitosti omogoča študentu delo s sodobno laboratorijsko opremo, mu omogoča dobro razumevanje njenega delovanja in s tem poveča učinkovitost njene uporabe pri raziskovalnem oziroma razvojnem delu.</p>	<p><u>Application</u> Knowledge on natural laws and formal mathematics are used in the second semester to understand more abstract physical contents, such as the electric and magnetic field and electromagnetism. The students could use the formal knowledge and practical skills in calculus for other lectures.</p>
<p><u>Refleksija</u> V največji meri se refleksija izrazi pri računskih vajah ter ustnih izpitih, kjer študent javno interpretira razumevanje določenega fizikalnega problema, naravnega zakona ali druge fizikalne vsebine. Poleg tega bo v okviru predmeta vsak študent samostojno izdelal obvezno seminarsko nalogo, iz katere bo razvidna njegova refleksija, kritična presoja, razumevanje in sposobnost izražanja oziroma interpretacije obravnavane snovi.</p>	<p><u>Analysis</u> This is most strongly reflected in practical training and oral exams, where the student has to present in public his/her own interpretation of understanding of physical laws.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Sposobnost samostojnega spremljanja novih spoznanj in literature s področja naravoslovja in merilne tehnike. Razumevanje fizikalnih pojavov in meritev, sposobnost njihovega ovrednotenja in interpretacije. Kritičen odnos do eksperimenta in teorije, sposobnost izražanja in interpretacije izbrane fizikalne vsebine.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> The ability to independently follow and understand new knowledge in natural sciences.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s prikazom eksperimentov. Skupinske računske vaje. Mentorstvo pri pripravi seminarja.

Learning and Teaching Methods:

Lectures with demonstrations, practical training in calculus, seminars.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<p>Pisni in ustni izpit. Ocene: 6-10 pozitivno. Študent opravlja na vajah dva kolokvija iz računskih vaj. Kolokviji so ocenjujejo z 1 točko za pravilno rešeno nalogo. Dovolj visok uspeh študentu omogoči oprostitev pisnega izpita, sicer pa opravlja pisni izpit iz računskih nalog in ustni izpit. V oceni iz vaj se upošteva tudi ocena obveznega seminarja iz izbrane teme in sicer v obsegu največ 1 točke, kar se določi na ustnem izpitu. Na ustnem izpitu študent odgovarja na dve vprašanji, ki ju izvleče iz množice vprašanj, ki so vnaprej znana in objavljena ter na vprašanja iz seminarske naloge.</p>		<p>Written and oral exam. Written exam can be accomplished by achieving positive grades of two written tests during the semester.</p>

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. I. Muševič, Izpitna vprašanja iz fizike za kemike, (Zbirka izbranih poglavij iz fizike, 36). Ljubljana: DMFA - založništvo, 2002. 9 str. ISBN 961-212-126-5.
2. M. Vilfan, I. Muševič, Tekoči kristali, (Knjižnica Sigma, 74). Ljubljana: DMFA - založništvo, 2002. 117 str., ilustr. ISBN 961-212-136-2.
3. I. Muševič, M. Škarabot, U. Tkalec, M. Ravnik, S. Žumer, Two-dimensional nematic colloidal crystals self-assembled by topological defects. Science (Wash. D.C.), 2006, 313, str. 954-958.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	FIZIKALNA KEMIJA TEKOČIN IN RAZTOPIN
Course Title:	PHYSICAL CHEMISTRY OF LIQUIDS AND SOLUTIONS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI10

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	30	15 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Marija Bešter Rogač /
Dr. Marija Bešter Rogač, Full Professor

Jeziki / Languages: Slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: Slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Tekočine: klasifikacija tekočin, medmolekulske sile, urejenost v tekočinah, enačbe stanja. Osnovne fizikalne in kemijske lastnosti tekočin: molska masa in molski volumen, vrelišča in tališča. Termodinamske lastnosti čistih tekočin: termodinamika faznih ravnotežij, enostavni fazni diagrami. Tekoči kristali: urejenost in molekularna struktura v tekočih kristalih. Polarne tekočine: dielektrične lastnosti, voda, strukturne lastnosti tekoče vode, nevodne polarne tekočine. Nepolarne tekočine: klasifikacija, donorsko in akceptorsko število. Klasifikacija interakcij topljenec-topilo:

Content (Syllabus outline):

The liquid state of matter: classes of liquids, order in liquids, equations of state. Basic physical and chemical properties of liquids: molar mass and molar volume, boiling and freezing points. Thermodynamic properties of pure liquids: thermodynamic of phase equilibria, single-component phase diagrams. Liquids crystals: order in liquid crystals, molecular structure in the mesophase. Polar liquids: dielectric properties, water, structural models of liquid water, non-aqueous polar solvents. Non-polar liquids: classification, donor and acceptor numbers. Solute-solvent interactions: electrostatic interaction, polarization, dispersion forces, repulsion interactions, hydrophobic ("solvophobic")

elektrostatske interakcije, polarizacija, dispresijske sile, odbojne interakcije, hidrofobne («solvofozne») interakcije. Mešanice neelektrolitov: termodinamske lastnosti tekočih mešanic, idealne in neidealne mešanice, topnost, superkrično stanje. Fazni diagrami večkomponentnih sistemov: fazno pravilo, ravnotežje tekočina–para v binarnih sistemih, ravnotežje trdno-tekoče v binarnih sistemih, ternarni sistemi, porazdelitveni koeficient. Osnovni principi topnosti: parametri topnosti, Hansen-ovi parametri topnosti Mešana topila: dielektrične lastnosti, viskoznost, vpliv mešanih topil na kemijsko ravnotežje (selektivna solvatacija, asociacija ionov), donor-akceptor lastnosti lonske tekočine: struktura, uporaba

interactions. Mixtures of non-electrolytes: thermodynamic properties of liquid mixtures, ideal and non-ideal mixing, solubility, supercritical state. Phase diagrams for multicomponent systems: phase rule, vapour-liquid equilibrium with two components, liquid-solid equilibrium with two components, three-component liquids, partition coefficients. Basic solubility principles: solubility parameters, Hansen parameters. Mixed solvents: dielectric properties, viscosity, the effect of mixed solvents on the chemical equilibria (selective solvation, ion association), donor-acceptor properties.

Temeljna literatura in viri / Readings:

J.N. Murrell and A.D. Jenkins, Properties of Liquids and Solutions, 2nd Edition Wiley Interscience, 1997, 250 strani.

Dodatna literatura:

P. Atkins and J. de Paula, Physical Chemistry, 9th Edition, Oxford University Press, 2010, Chapter 17, pp 622-643.

C. Reichard and T. Welton, Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry, 4th Edition, Wiley-VCH, 2010, Chapters 2 and 3, pp. 7-99.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je nadgradnja osnovnega znanje fizikalne kemije tekočin in raztopin.

Kompetence: Poudarjeno je poznavanju specifičnih lastnosti, ki določajo tudi njihovo uporabo.

Objectives and Competences:

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Razumevanje lastnosti tekočin in raztopin na molekularnem nivoju ter povezava le-teh z makroskopskimi lastnostmi.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Understanding properties of liquids and solutions at both the thermodynamic and molecular level and connection to their macroscopic properties.

<p><u>Uporaba</u> Večina reakcij (tudi v industrijskem merilu) poteka v tekočem mediju, biokemijski in naravni sistemi so povezani s tekočim stanjem. Predmet bo tako uporaben za različna področja (kemija, biokemija, farmacija, vede o materialih in okolju) pri obravnavi tekočin bodisi praktično v laboratoriju ali kot osnova za razumevanje.</p>	<p><u>Application</u> Ability to follow the current research in the field of liquids and solutions, to interpret the processes carried out in the liquid state (synthesis, separation) and to solve relevant problems in chemistry, biochemistry, pharmacy, environmental science.</p>
<p><u>Refleksija</u> Sposobnost razumevanja problematike in sposobnost kreativnega reševanja praktičnih problemov povezanih z tekočinami in raztopinami.</p>	<p><u>Analysis</u> Ability of understanding and creative solving of practical problems connected with liquids and solutions.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Spretnosti izbiranja in uporabe strategij, metod in interpretacije rezultatov povezanih z tekočinami in raztopinami na različnih področjih.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> The ability of choosing and application of the strategies, methods and interpretation of data of liquids and solutions in different fields</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske naloge

Learning and Teaching Methods:

Lectures, seminars

Načini ocenjevanja:

- Oddaja poročila o izvedbi predmeta in ocena izvedbe
- Anketiranje študentov ob zaključku izvedbe
- Razgovori študentov z izvajalci predmeta

a) pisni izpit (80% ocene)
b) seminarska naloga (20% ocene)
c) od 6-10 (pozitivno) oz. 1-5 (negativno) oz. opravil / ni opravil; ob upoštevanju Statuta UL in fakultetnih pravil.

Delež (v %) /
Weight (in %)

80 %
20 %

Assessment:

Reference nosilca / Lecturer's references:

- BEŠTER-ROGAČ, Marija, STOPPA, Alexander, BUCHNER, Richard. Ion association of imidazolium ionic liquids in acetonitrile. *The journal of physical chemistry. B, Condensed matter, materials, surfaces, interfaces & biophysical*, , 2014, vol. 118, no. 5, str. 1426-1435,

- BEŠTER-ROGAČ, Marija, HABE, Dušan. Method and apparatus for determination of relative permittivity of solvents. *Acta chimica slovenica*, 2012, vol. 59, no. 3, str. 609-614.

- BEŠTER-ROGAČ, Marija, HUNGER, Johannes, STOPPA, Alexander, BUCHNER, Richard. 1-Ethyl-3-methylimidazolium ethylsulfate in water, acetonitrile, and dichloromethane : molar conductivities and association constants. *Journal of chemical and engineering data*, 2011, vol. 56, no. 4, str. 1261-1267.

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: FIZIKALNA KEMIJA I
Course Title: PHYSICAL CHEMISTRY I

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE116

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
60	15	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Andrej Jamnik / Dr. Andrej Jamnik, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Plini. Enačbe stanja idealnega in realnih plinov. Kritični pojavi.

Prvi zakon termodinamike. Delo in toplota. Obrnljivi in neobrnljivi procesi. Notranja energija. Entalpija. Toplotna kapaciteta. Reakcijska toplota.

Kinetična teorija plinov. Model plina. Izpeljava izrazov za tlak ter porazdelitev hitrosti in energij delcev ter izračun ustreznih povprečnih vrednosti. Trki delcev med seboj in na steno. Srednja prosta pot delcev.

Drugi zakon termodinamike. Statistična in termodinamska definicija entropije. Clausiusova neenakost. Spremembe entropije in ravnotežni kriterij. Uvedba proste energije in proste entalpije ter ustrezna ravnotežna

Content (Syllabus outline):

Gases. Equations of state for ideal and real gases. Critical phenomena.

First law of thermodynamics. Work, heat and internal energy. Reversible and irreversible processes. Enthalpy. Heat capacity. Thermochemistry.

Kinetic theory of gases. The model of a gas. Derivation of the expressions for the pressure, distribution of molecular velocities and energies, and calculation of corresponding average values. Intermolecular collisions and collisions of molecules with walls and surfaces. Mean free path.

Second law of thermodynamics. Statistic and thermodynamic definition of entropy. Clausius inequality. Entropy changes. General

kriterija. Odprti sistemi. Kemijski potencial in ostale parcialne molske količine. Splošen kriterij snovnega ravnotežja.

Tretji zakon termodinamike.

Fazna ravnotežja. Clapeyronova in Clausius-Clapeyronova enačba. Fazni diagrami.

equilibrium conditions for closed systems. Helmholtz and Gibbs free energies. Open systems. Chemical potential and other partial molar quantities. General condition for open systems.

Third law of thermodynamics.

Phase equilibria. Clapeyron and Clausius-Clapeyron equations. Phase diagrams of one-component systems.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- A. Jamnik, Fizikalna kemija (1. izdaja), založba FKKT (2013), ISBN: 978-961-6756-39-6 (1. zvezek) in ISBN: 978-961-6756-40-2 (2. zvezek).

Dopolnilna literatura

- P. Atkins and J. de Paula, Atkins' Physical Chemistry (9. izdaja), Oxford University Press (2010), ISBN: 978-0-19-954337-3.
- R. J. Silbey, R. A. Alberty, and M. G. Bawendi, Physical Chemistry (4. Izdaja), John Wiley, New York (2005), ISBN: 978-0-471-21504-2.

Cilji in kompetence:

Predmet sodi med osnovne kemijske predmete. Njegov cilj je študentu posredovati temeljno znanje fizikalne kemije, ki kasneje zadošča na običajnem delovnem mestu kemika, omogoča pa tudi samostojno nadaljnjo izobrazbo. Fizikalna kemija študentu omogoča poglobljeno razumevanje številnih zakonitosti, ki določajo lastnosti snovi in njih spreminjanje. Pri tem se ne omejuje samo na podajanje posameznih enačb in zakonov, ampak daje poseben poudarek interpretaciji metod in razvoju modelov, ki do njih vodijo. Pri študiju fizikalne kemije študent nedvomno razvija sposobnost kritičnega razmišljanja in logičnega sklepanja.

Objectives and Competences:

Physical chemistry is one of the basic chemistry courses. Its main goal is to convey the principal laws of physical chemistry. A great deal of attention is paid to training the students in the application of theoretical expressions to problems that are commonly encountered by chemists at ordinary working places. The objective of this subject is to study connections between physical and chemical phenomena and between physical and chemical properties of the matter. It provides the understanding of a group of principles and methods helpful in solving many different types of problems encountered in natural sciences. In the study of physical chemistry students undoubtedly develop the ability of critical thinking and logical reasoning.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Pridobljeno znanje zadošča, vsaj za večino študentov, da razumejo definicije in pomen fizikalno-kemijskih spremenljivk, ki popisujejo lastnosti sistemov. Omogoča razumevanje in uporabo osnovnih modelov plinov, raztopin in

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The acquired knowledge is sufficient for students to understand the definitions and importance of basic physicochemical variables that describe the properties of the systems. It strongly emphasises the development and

<p>trdnih snovi ter na njih osnovanih teorij, ki v obliki ustreznih zakonitosti pojasnjujejo lastnosti snovi in njihovo spreminjanje. Omogoča pa tudi kritično vrednotenje tako pridobljenih zakonitosti, kar je še posebej pomembno pri kvantitativni obravnavi fizikalno kemijskih procesov, ki potekajo pri običajnih delovnih pogojih.</p>	<p>interpretations of the models used to describe physicochemical characteristics of matter in a given state or when it undergoes a change of state. It provides also a critical evaluation of the obtained theoretical predictions, which is especially important in quantitative treatment of physicochemical processes that take place at usual working conditions.</p>
<p><u>Uporaba</u> Zaradi svojega temeljnega pomena je pridobljeno znanje fizikalne kemije zelo široko uporabno. Vse moderne analize metode so osnovane na fizikalno kemijskih principih. Poleg tega je, tako iz energetskega kot iz kinetičnega vidika, znanje fizikalne kemije nujno potrebno pri vodenju kemijskih in biokemijskih procesov. Podobno velja, da je globlje razumevanje procesov, ki nastopajo v bio-sistemih brez ustreznega znanja fizikalne kemije nemogoče. Iz vsega tega sledi, da je znanje fizikalne kemije nepogrešljivo pri razvojnem, proizvodnem ter kontrolnem delu vrste porabnikov kot so n.pr. kemijska, farmacevtska, živilsko-predelovalna in tekstilna industrija ter mnogi razvojni in kontrolni laboratoriji v drugih dejavnostih.</p>	<p><u>Application</u> Because of the fundamental importance of physical chemistry the acquired knowledge offers very broad applicability. All modern analytical methods are based on physicochemical principles. Moreover, the knowledge of physical chemistry is necessary for a controlled conduct of chemical and biochemical processes, both from energetic as well as from kinetic point of view. Deeper understanding of various biochemical processes is also impossible without adequate knowledge of physical chemistry. Hence it follows that the knowledge of physical chemistry is indispensable for the development, production and control work type of users, such as chemical, pharmaceutical, food-processing and textile industries as well as for many development and control laboratories.</p>
<p><u>Refleksija</u> Zaradi neprestanega poudarjanja pomena primerjave med teorijo in eksperimentom ter upoštevanja zmogljivosti in zanesljivosti merskih metod bi morala biti večina študentov, pri svojem delu v praksi, sposobna realno ovrednotiti primernost uporabe posameznih teorij in smiselnost dobljenih rezultatov.</p>	<p><u>Analysis</u> Students gain a sense for physico-mathematical thinking and a knowledge of the general physico-mathematical methods for solving various practical problems in natural science. In addition, they gain a deeper understanding of the significance of abstract physico-chemical principles and properties. They also acquire the ability to critically evaluate whichever experimental data being encountered at any working place during their professional career.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Pri študiju fizikalne kemije se pri večini študentov v dokajšnji meri razvije kritičen in analitičen način razmišljanja, kar zelo koristi pri identifikaciji problemov in predlogih za njihovo reševanje. Poleg tega se študenti naučijo uporabljati domačo in tujo literaturo, pridobivati relevantne podatke in jih kombinirati z literaturnimi terpodajati</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> During the study of physical chemistry the students develop critical and analytical way of thinking, which helps them in identifying and solving very different practical and theoretical problems. In addition, students learn to use foreign literature, to collect the relevant data and to combine them with those found in the literature, and to present the obtained results</p>

dobljene rezultate v obliki poročil in člankov. Ker je velika večina tuje literature dostopna samo v angleščini, se vsi študenti priučijo komuniciranja v tem jeziku.

in the form of scientific reports or articles.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja. Seminarji na katerih aktivno sodelujejo študentje in na katerih se z obravnavo praktičnih primerov utrjuje snov iz predavanj. V sklop seminarjev sodi tudi predstavitev raziskovalnega dela vseh članov katedre za fizikalno kemijo, kar naj bi študentom omogočilo vpogled v raziskovalno delo na višjem nivoju in jim olajšalo morebitno odločitev za podiplomski študij na smeri fizikalne kemije.

Learning and Teaching Methods:

Lectures and seminars in which students actively participate. At the seminars, students learn the basic methods in solving numerical exercises and theoretical problems.

		Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Načini ocenjevanja:			
Pisni in ustni izpit.			Written and oral examination.
Ocenjevalna lestvica: 6 - 10 pozitivno, 1 – 5 negativno			Marks: 6-10 (positive); 1-5 (negative).

Reference nosilca / Lecturer's references:

- A. Jamnik, Effective interaction between large colloidal particles immersed in a bidisperse suspension of short-ranged attractive colloids, J. Chem. Phys. 131, 2009, art. no. 164111-1-1644111-8.
- A. Jamnik, Simulating asymmetric colloidal mixture with adhesive hard sphere model, J. Chem. Phys. 128, 2008, art. no. 234504 (10 str.).
- A. Vrhovšek, O. Gereben, A. Jamnik, L. Pusztai, Hydrogen bonding and molecular aggregates in liquid methanol, ethanol, and 1-propanol, J. Phys. Chem. B 115, 2011, 13473-13488.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: FIZIKALNA KEMIJA II
Course Title: PHYSICAL CHEMISTRY II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE117

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
60	15	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Andrej Jamnik / Dr. Andrej Jamnik, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Raztopine. Raoultov in Henryjev zakon. Fugativnost in aktivnost. Kemijski potencial komponent v idealnih in realnih plinih in raztopinah. Raztopine elektrolitov, ionska aktivnost in srednji koeficient aktivnosti.
Termodinamika kemijskega ravnotežja. ΔG kemijske reakcije. Termodinamska ravnotežna konstanta K_a . Plinske reakcije in ustrezne ravnotežne konstante K_p , K_x in K_c .
Elektrokemija. Raztopine elektrolitov. Debye-Hückelova teorija raztopin navadnih elektrolitov- limitni zakon. Elektroliza. Električna prevodnost elektrolitov, specifična in molska. Močni in šibki elektroliti. Kohlrauschev zakon, ionske gibljivosti in molske prevodnosti.. Konduktometrična

Content (Syllabus outline):

Solutions. Raoult's and Henry's laws. Fugacity and activity. Chemical potential of individual components in ideal and real gases and in solutions. Electrolyte solutions, activity of ions and mean activity coefficient.
Chemical equilibrium. ΔG of chemical reaction. Thermodynamic equilibrium constant K_a . Gaseous reactions and corresponding equilibrium constants K_p , K_x and K_c .
Electrochemistry. Electrolyte solutions. Debye-Hückel theory of simple electrolyte solutions. Debye-Hückel limiting law. Electrolysis. Specific and molar conductivity of electrolytes. Strong and weak electrolytes. Kohlrausch law. Ionic mobilities and molar conductivity. Conductometric titration.

titracija.

Galvanski členi in vrste polčlenov. Reverzibilna napetost galvanskega člena. Termodinamika galvanskega člena. Nernstova enačba. Stockholmska konvencija o elektrodnih potencialih. Napetostna vrsta. pH – definicija in merjenje. Potenciometrična titracija.

Kemijska kinetika. Hitrost kemijske reakcije- definicija. Zakon o reakcijski hitrosti.

Elementarne reakcije: določevanje reda reakcije in konstante reakcijske hitrosti. Aktivacijska energija. Trkovna teorija kemijskih reakcij in teorija prehodnega stanja. Reakcijski mehanizmi in kompleksne reakcije. Verižne reakcije in eksplozije. Kataliza: klasična in encimska, Michaelis-Mentenova enačba.

Površinska kemija in adsorpcija.

Termodinamska definicija površinske napetosti. Laplaceova enačba, dvig ali spust tekočine v kapilari, Kelvinova enačba.

Površinsko aktivne snovi, micelizacija.

Kemijska in fizikalna adsorpcija.

Termodinamika adsorpcije, Langmuirjeva adsorpcijska izoterma: model adsorpcijskega procesa in izpeljava ustrezne izoterme. Freundlichova adsorpcijska izoterma.

Galvanic cells. Various types of cells. Reversible electromotive force. Thermodynamics of galvanic cell. Nernst equation. Stockholm convention about electrode potentials.

Standard reduction potentials. pH – definition and measurement. Potentiometric titration.

Chemical kinetics. Rate law and rate constant.

Elementary reactions: determination of the order and rate constant. Activation energy. Collision and transition state theories. Reaction mechanism and complex reactions. Chain reactions and explosions. Classic and enzyme catalysis, Michaelis-Menten equation.

Surface chemistry and adsorption.

Thermodynamic definition of surface tension.

Laplace and Kelvin equations, capillary action.

Surface active agents, micellization. Chemical and physical adsorption. Thermodynamics of adsorption. Langmuir and Freundlich adsorption isotherms.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- A. Jamnik, Fizikalna kemija (1. izdaja), založba FKKT (2013), ISBN: 978-961-6756-39-6 (1. zvezek) in ISBN: 978-961-6756-40-2 (2. zvezek).

Dopolnilna literatura

- P. Atkins and J. de Paula, Atkins' Physical Chemistry (9. izdaja), Oxford University Press (2010), ISBN: 978-0-19-954337-3.
- R. J. Silbey, R. A. Alberty, and M. G. Bawendi, Physical Chemistry (4. Izdaja), John Wiley, New York (2005), ISBN: 978-0-471-21504-2.

Cilji in kompetence:

Predmet sodi med osnovne kemijske predmete. Njegov cilj je študentu posredovati temeljno znanje fizikalne kemije, ki kasneje zadošča na običajnem delovnem mestu kemika, omogoča pa tudi samostojno nadaljnjo izobrazbo. Fizikalna kemija študentu omogoča poglobljeno razumevanje številnih zakonitosti, ki določajo lastnosti snovi in njih spreminjanje. Pri tem se ne omejuje samo na

Objectives and Competences:

Physical chemistry is one of the basic chemistry courses. Its main goal is to convey the principal laws of physical chemistry. A great deal of attention is paid to training the students in the application of theoretical expressions to problems that are commonly encountered by chemists at ordinary working places. The objective of this subject is to study connections between physical and chemical phenomena and

podajanje posameznih enačb in zakonov, ampak daje poseben poudarek interpretaciji metod in razvoju modelov, ki do njih vodijo. Pri študiju fizikalne kemije študent nedvomno razvija sposobnost kritičnega razmišljanja in logičnega sklepanja.

between physical and chemical properties of the matter. It provides the understanding of a group of principles and methods helpful in solving many different types of problems encountered in natural sciences. In the study of physical chemistry students undoubtedly develop the ability of critical thinking and logical reasoning.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Pridobljeno znanje zadošča, vsaj za večino študentov, da razumejo definicije in pomen fizikalno-kemijskih spremenljivk, ki popisujejo lastnosti sistemov. Omogoča razumevanje in uporabo osnovnih modelov plinov, raztopin in trdnih snovi ter na njih osnovanih teorij, ki v obliki ustreznih zakonitosti pojasnjujejo lastnosti snovi in njihovo spreminjanje. Omogoča pa tudi kritično vrednotenje tako pridobljenih zakonitosti, kar je še posebej pomembno pri kvantitativni obravnavi fizikalno kemijskih procesov, ki potekajo pri običajnih delovnih pogojih.

Uporaba

Zaradi svojega temeljnega pomena je pridobljeno znanje fizikalne kemije zelo široko uporabno. Vse moderne analize metode so osnovane na fizikalno kemijskih principih. Poleg tega je, tako iz energetskega kot iz kinetičnega vidika, znanje fizikalne kemije nujno potrebno pri vodenju kemijskih in biokemijskih procesov. Podobno velja, da je globlje razumevanje procesov, ki nastopajo v bio-sistemih brez ustreznega znanja fizikalne kemije nemogoče. Iz vsega tega sledi, da je znanje fizikalne kemije nepogrešljivo pri razvojnem, proizvodnem ter kontrolnem delu vrste porabnikov kot so n.pr. kemijska, farmacevtska, živilsko-predelovalna in tekstilna industrija ter mnogi razvojni in kontrolni laboratoriji v drugih dejavnostih.

Refleksija

Zaradi neprestanega poudarjanja pomena primerjave med teorijo in eksperimentom ter upoštevanja zmogljivosti in zanesljivosti

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The acquired knowledge is sufficient for students to understand the definitions and importance of basic physicochemical variables that describe the properties of the systems. It strongly emphasises the development and interpretations of the models used to describe physicochemical characteristics of matter in a given state or when it undergoes a change of state. It provides also a critical evaluation of the obtained theoretical predictions, which is especially important in quantitative treatment of physicochemical processes that take place at usual working conditions.

Application

Because of the fundamental importance of physical chemistry the acquired knowledge offers very broad applicability. All modern analytical methods are based on physicochemical principles. Moreover, the knowledge of physical chemistry is necessary for a controlled conduct of chemical and biochemical processes, both from energetic as well as from kinetic point of view. Deeper understanding of various biochemical processes is also impossible without adequate knowledge of physical chemistry. Hence it follows that the knowledge of physical chemistry is indispensable for the development, production and control work type of users, such as chemical, pharmaceutical, food-processing and textile industries as well as for many development and control laboratories.

Analysis

Students gain a sense for physico-mathematical thinking and a knowledge of the general physico-mathematical methods for solving

<p>merskih metod bi morala biti večina študentov, pri svojem delu v praksi, sposobna realno ovrednotiti primernost uporabe posameznih teorij in smiselnost dobljenih rezultatov.</p>	<p>various practical problems in natural science. In addition, they gain a deeper understanding of the significance of abstract physico-chemical principles and properties. They also acquire the ability to critically evaluate whichever experimental data being encountered at any working place during their professional career.</p>
<p>Prenosljive spretnosti Pri študiju fizikalne kemije se pri večini študentov v dokajšnji meri razvije kritičen in analitičen način razmišljanja, kar zelo koristi pri identifikaciji problemov in predlogih za njihovo reševanje. Poleg tega se študenti naučijo uporabljati domačo in tujo literaturo, pridobivati relevantne podatke in jih kombinirati z literaturnimi terpodajati dobljene rezultate v obliki poročil in člankov. Ker je velika večina tuje literature dostopna samo v angleščini, se vsi študenti priučijo komuniciranja v tem jeziku.</p>	<p>Skill-transference Ability During the study of physical chemistry the students develop critical and analytical way of thinking, which helps them in identifying and solving very different practical and theoretical problems. In addition, students learn to use foreign literature, to collect the relevant data and to combine them with those found in the literature, and to present the obtained results in the form of scientific reports or articles.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja. Seminarji na katerih aktivno sodelujejo študentje in na katerih se z obravnavo praktičnih primerov utrjuje snov iz predavanj. V sklop seminarjev sodi tudi predstavitev raziskovalnega dela vseh članov katedre za fizikalno kemijo, kar naj bi študentom omogočilo vpogled v raziskovalno delo na višjem nivoju in jim olajšalo morebitno odločitev za podiplomski študij na smeri fizikalne kemije.

Learning and Teaching Methods:

Lectures and seminars in which students actively participate. At the seminars, students learn the basic methods in solving numerical exercises and theoretical problems.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni in ustni izpit. Ocenjevalna lestvica: 6 - 10 pozitivno, 1 – 5 negativno		Written and oral examination. Marks: 6-10 (positive); 1-5 (negative).

Reference nosilca / Lecturer's references:

- A. Jamnik, Effective interaction between large colloidal particles immersed in a bidisperse suspension of short-ranged attractive colloids, J. Chem. Phys. 131, 2009, art. no. 164111-1-1644111-8.
- A. Jamnik, Simulating asymmetric colloidal mixture with adhesive hard sphere model, J. Chem. Phys. 128, 2008, art. no. 234504 (10 str.).
- A. Vrhovšek, O. Gereben, A. Jamnik, L. Pusztai, Hydrogen bonding and molecular aggregates in liquid methanol, ethanol, and 1-propanol, J. Phys. Chem. B 115, 2011, 13473-13488.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: INSTRUMENTALNA ANALIZA
Course Title: INSTRUMENTAL ANALYSIS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	5 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE135

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

izr. prof. dr. Matevž Pompe /
Dr. Matevž Pompe, Associate Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Statistične metode in pristopi pri instrumentalni analizi: kalibracija, linearna in nelinearna regresija, statistični testi, analiza variance (ANOVA), akreditacija, zagotovitev kvalitete analiznih rezultatov (QA-QC).

Elektroanalizne tehnike v analitiki sledov: voltometrija (PV, DPV, SWV), ciklična voltometrija (CV), inverzne (stripping) tehnike, voltametrični senzorji.

Radiokemijske metode: radioaktivni izotopi in značilnosti radioaktivnega sevanja, zakonitosti razpada, aktivacijska analiza in instrumentacija, uporaba aktivacijske analize in

Content (Syllabus outline):

Statistical methods and approaches to instrumental analysis: calibration, linear and nonlinear regression, statistical tests, analysis of variance (ANOVA), accreditation, quality assurance of analytical results (QA-QC).

Electroanalytical techniques in trace analysis: voltammetry (PV, DPV, SWV), cyclic voltammetry (CV), stripping techniques
Voltammetric sensors.

Radiochemical methods: radioactive isotopes and characteristics of the radiation, radioactive decay, activation analysis and instrumentation, the use of activation analysis and radioisotopes.

radioaktivnih izotopov.

Rentgenska spektrometrija: nastanek in lastnosti X žarkov, absorpcija in fluorescenca, valovno in energijsko-disperzijski analizatorji, značilnosti in uporaba. Augejeva elektronska spektroskopija (AES) in elektronska spektroskopija v kemijski analizi (ESCA).

Atomska emisijska spektroskopija: atomizacija in vzbujanje, značilnosti tehnik (ES, ICP, AFS; interference, občutljivost, meja zaznave, napake) in uporaba.

Atomska absorpcijska spektrometrija: plamenska in elektrotermična atomizacija, procesi pri atomizaciji, kemijske in spektralne interference, viri napak in korekcije ozadja.

Separacijske metode v analizi kemiji: ekstrakcije iz trdnih snovi, ekstrakcije na trdni fazi (SPE).

Plinska kromatografija (GC), tekočinska kromatografija visoke zmogljivosti (HPLC), ionska kromatografija (IC).

Masna spektrometrija: načini ionizacije, analiza in detekcija ionov, identifikacija spojin, pomen izotopov.

Kombinirane separacijske tehnike: plinska (tekočinska) kromatografija-masna spektrometrija, elementna analiza (ICP-MS).

X-ray spectroscopic methods: properties and formation of x-rays, absorption and fluorescence, wavelength and energy dispersive analyzers, electronic Auger spectroscopy (AES) and electronic spectroscopy in chemical analysis (ESCA)

Atomic emission spectroscopy: atomization and excitation, characteristics of the techniques (EC, ICP, AFS), interference, sensitivity, detection limit, errors and applications.

Atomic absorption spectrometry: flame and electrothermal atomization, the atomization processes, chemical and spectral interferences, error sources and background correction.

Separation methods in analytical chemistry: extraction of solids, solid phase extraction (SPE).

Gas chromatography (GC), high performance liquid chromatography (HPLC), ion chromatography (IC).

Mass spectrometry: ionisation modes, analysis and ion detection, identification of the substance, the importance of isotopes.

Hyphenated separation techniques: gas (liquid) chromatography-mass spectrometry, elemental analysis (ICP-MS)

Temeljna literatura in viri / Readings:

- D.A. Skoog, F. J. Holler, S.R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 6th Ed., Thomson Brooks Cole, Belmont, 2007;
- Analytical Chemistry A Modern Approach to Analytical Science, Ed. by R. J.- Mermet, M. Otto, M. Valcarcel, Founding Editors: R. Kellner, H.M. Widmer, Wiley - VCH, Weinheim, 2004.
- J.C. Miller and J.N. Miller, Statistics for Analytical Chemistry, 3rd Ed., Ellis Horwood PTR, New York, 1993.

Cilji in kompetence:

V okviru predmeta dobi študent znanje o pomembnejših instrumentalnih tehnikah in pristopih k reševanju zahtevnih analiznih problemov. Spozna analize značilnosti instrumentalnih tehnik, njihove prednosti in

Objectives and Competences:

The course provides the student with knowledge of the important instrumental techniques, and approaches for solving complex analytical problems. One learns about the analytical features of

omejitve ter se usposobi za raziskovalno delo in analizo različnih realnih vzorcev.

instrumental techniques, their advantages and disadvantages. The student is trained for research work and analysis of complex real samples.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent se seznani s postopki kalibracije in validacije pri posameznih instrumentalnih metodah in postopkih. Spozna postopke akreditacije in kritičnega vrednotenja merskih rezultatov. Seznani se z analiznimi karakteristikami posameznih instrumentalnih tehnik, spozna uporabo posameznih tehnik v analitiki sledov anorganskih in organskih sestavin ter se usposobi za samostojno in problemsko orientirano delo.

Uporaba

Pridobljena znanja so podlaga za samostojno in kreativno raziskovalno delo v analiznih in sinteznih laboratorijih. Usposobi se za merjenje anorganskih in organskih sestavin v širokem razponu koncentracij in za reševanje zahtevnih analiznih problemov na področju kemije, ekologije, analize bioloških vzorcev in materialov.

Refleksija

Študenti se naučijo prednosti in slabosti različnih instrumentalnih metod in so sposobni njihove kritične izbire za reševanje določenega analiznega problema.

Prenosljive spretnosti

Obvlada izvedbo instrumentalnih meritev na osnovi literaturnih podatkov in znanstvenih člankov, razume pomen validacije in akreditacije. Zna meritve kritično ovrednotiti in merske rezultate predstaviti v ustrezni pisni in ustni obliki. Obvlada problemski in timski pristop k reševanju analiznih problemov.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Students get acquainted with the calibration and validation procedures of individual instrumental methods and procedures. Meets the accreditation process and critical evaluation of the measurement results. Pair it with analytical characteristics of individual instrumental techniques, learn about the use of individual techniques in trace analysis of inorganic and organic substances, and is trained for independent and problem-oriented work.

Application

The acquired knowledge represents basis for independent and creative research work in the analysis and synthesis laboratories. They are capable of measuring the organic and inorganic components in a wide concentration range for solving complex analytical problems in chemistry, environment, analysis of biological samples and materials.

Analysis

Students learn advantages and disadvantages of various instrumental methods and are capable of their critical selection for solving particular analytical problem.

Skill-transference Ability

Students are capable of the execution of instrumental measurements based on literature reports and scientific papers, understand the importance of validation and accreditation. Students are able to critically evaluate the results and present them in written and oral form. They are trained for teamwork and problem solving analytical problems.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in seminarji z aktualno tematiko.

Learning and Teaching Methods:

Lectures

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %) **Assessment:**

Študent mora opraviti pisni in ustni izpit z oceno 6 ali več (uspešno).

Written and oral exam (6-10 positive)

Reference nosilca / Lecturer's references:

- S. Kose, S. Koral, B. Tufan, **M. Pompe**, A. Ščavničar, D. Kočar. Biogenic amine contents of commercially processed traditional fish products originating from European countries and Turkey. European Food Research and Technology. A, Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung. 2012, 235, 669-683.
- G. Arh, L. Klasinc, M. Veber, **M. Pompe**. Calibration of mass selective detector in non-target analysis of volatile organic compounds in the air. J. chromatogr. A 2011, 1218, 1538-1543.
- J. Cerar, **M. Pompe**, M. Guček, J. Cerkovnik, J. Škerjanc. Analysis of sample of highly water-soluble T_{sub}-symmetric fullerenehexamalononic acid C_{sub}(66)(COOH)_{sub}(12) by ion-chromatography and capillary electrophoresis. J. chromatogr. A 2007, 1169, 86-94.

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: INSTRUMENTALNE METODE
Course Title: INSTRUMENTAL METHODS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	5 th

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE133

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
60	15	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Jurij Reščič / Dr. Jurij Reščič, Associate Professor

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Merilni sistem
 Elementi za zajem, preoblikovanje, ojačenje, prikaz in prenos signala. Blokovna shema instrumenta. Statične in dinamične karakteristike.

Senzorji za merjenje osnovnih fizikalnih količin
 Mejenje tlaka, nivoja, pretoka, množine snovi, temperature in relativne vlažnosti.

Gradniki elektronskih merilnih instrumentov
 Električne komponente in vezja. Diode. Tranzistorji. Usmerniki. Operacijski ojačevalniki. Digitalna elektronika in mikroročunalniki. Povezava merilnih

Content (Syllabus outline):

Measuring system
 Elements for capturing, transformation, amplification, display and transfer of a signal. Block structure of instruments. Static and dynamic characteristics.

Sensors for measuring basic physical properties:
 pressure, level, flow rate, amount of substance, temperature and relative humidity.

Elements of electronic measuring instruments
 Electrical components and circuits. Diodes. Transistors. Rectifiers. Operation

instrumentov z računalniki.

Signal in šum

Izvori šuma in metode za povečanje razmerja med signalom in šumom.

Instrumentacija za merjenje

- emisije, absorpcije, sipanja rotacije in uklona svetlobe (Spektrofotometer, polarimeter, refraktometer)
- električne napetosti, upornosti, toka in naboja (pH meter, konduktometer, galvanostat, potenciostat, kulometer, elektrokemijski senzorji)
- razmerja m/e (masni spektrometer)
- termičnih karakteristik (TGA, DTA, mikrokalorimetrija, DSC in ITC)

amplifiers. Digital electronics and microcomputers.

Linking measuring instruments with computers.

Signal and noise.

Sources of noise and methods for increasing the ratios between a signal and noise.

Measuring instruments for:

- emissions, absorption, rotation scattering and diffraction of light (Spectrophotometer, polarimeter, refractometer)
- voltage, current resistance and charge (pH meter, conductometer, galvanostat, potentiostat, coulometer, electrochemical sensors)
- m/e ratios (mass spectrometer)
- thermal characteristics (TGA, DTA, micro-calorimetry, DSC in ITC)

Temeljna literatura in viri / Readings:

- D.A. Skoog, F.J.Holler, T.A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis, 5th Ed., Harcourt Brace & Company, Philadelphia, 1998, Izbrana poglavja, 290 od 564 strani.
- A.J. Diefenderfer, B. E. Holton: Principles of Electronic Instrumentation, 3rd Ed., Saunders College Publishing, 1994.

Dodatna literatura:

- H.A. Strobel: Chemical Instrumentation, 3rd Ed., John Wiley & Sons, New York, 1989.
- Hobart H. Willard, Lynne L. Merritt, Jr., John A. Dean, Frank A. Settle, Jr.: Instrumental Methods of Analysis, 7th Ed., Wadsworth Publishing Company, Belmont, 1988.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je posredovati slušateljem znanja potrebna za razumevanje delovanja in pravilno rokovanje z modernimi aparaturami v kemijskem laboratoriju.

Kompetence: Razumevanje vloge in lastnosti funkcionalnih sklopov instrumentov, ki sodelujejo pri nastanku informacije o merjeni količini, njenem preoblikovanju in posredovanju uporabniku. Podrobneje so obdelani elektrokemijski in optični instrumenti.

Objectives and Competences:

Objectives:

Providing the knowledge necessary for understanding the function and correct handling with modern equipment in a chemical laboratory.

Competences:

Understanding the function and properties of functional units of instruments for measuring quantities, with special emphasis on electrochemical and optical instruments.

Predvideni študijski rezultati:

<u>Znanje in razumevanje</u> Absolvent tega predmeta pozna zgradbo in funkcijo osnovnih merilnih instrumentov in aparatov v kemijskem laboratoriju. Seznanjen je z izvorom in učinkom motečih vplivov na njihovo delovanje in na merski rezultat. Sposoben je odkrivanja in preprečevanja napak pri merjenju.
<u>Uporaba</u> Na pridobljenem znanju temelji pravilna izbira, uporaba in vzdrževanje aparatov v analitskem in raziskovalnem laboratoriju.
<u>Refleksija</u> Pridobljeno znanje bo lahko uporabil pri ostalih instrumentalnih metodah, ki niso bile posebej obravnavane in pri nadaljnjem študiju.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Pridobil in utrdil bo spretnosti pridobljene tudi pri sorodnih predmetih kot so spremljanje in razumevanje strokovne literature, sposobnost kritične ocene rezultatov, strokovnega poročanja in vestnega in natančnega dela.

Intended Learning Outcomes:

<u>Knowledge and Comprehension</u> A student becomes familiar with structure and function of basic instruments and apparatus found in a chemical laboratory. She/he is aware of limits of the instruments and is able to detect and avoid possible errors during measurements.
<u>Application</u> Acquired knowledge is a cornerstone of correct choice, usage, and maintenance of instruments in a chemical laboratory.
<u>Analysis</u> Acquired knowledge can be applied to other instrumental techniques not covered during this course.
<u>Skill-transference Ability</u> A student will consolidate the skills learned in the related subjects such as monitoring and understanding of the scientific literature, critical evaluation of results, reporting a professional and conscientious and thorough work.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminar

Learning and Teaching Methods:

- Lectures and seminar.

Načini ocenjevanja:

	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Opravljen kolokvij in pisni (ter ustni) izpit. Ocenjevanje v skladu s statutom UL.		Test, written and oral exam.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- BONČINA, Matjaž, LAH, Jurij, REŠČIČ, Jurij, VLACHY, Vojko. Thermodynamics of the lysozyme-salt interaction from calorimetric titrations. <i>J. Phys. Chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.</i> , 2010 , vol. 114, no. 12, str. 4313-4319.
- BONČINA, Matjaž, REŠČIČ, Jurij, VLACHY, Vojko. Solubility of lysozyme in polyethylene glycol-electrolyte mixtures : the depletion interactions and ion-specific effects. <i>Biophys. J.</i> , 2008 , vol. 95, no. 3, str. 1285-1294.
- ZALAR, Petra, TOMŠIČ, Matija, JAMNIK, Andrej, REŠČIČ, Jurij. Osmometry and small-angle x-ray scattering of human serum albumin in buffer solutions. <i>Acta chim. slov.</i> , 2006 , vol. 53, št. 3, str. 344-349.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	KEMIJA HETEROCIKLIČNIH SPOJIN
Course Title:	CHEMISTRY OF HETEROCYCLIC COMPOUNDS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI9

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	15	30 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Jurij Svete / Dr. Jurij Svete, Full Professor

Jeziki / Languages: slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

A) Struktura in osnovne lastnosti aromatskih heterociklov: 5-členski, 6-členski heteroaromatski sistemi, biciklični sistemi, tautomerija, mezoionski sistemi.
B) Sintezni principi, ki se najpogosteje uporabljajo v heterociklični kemiji: elektrociklični procesi. Sinteze petčlenskih in šestčlenskih heterociklov: furani, tiofeni, pirol, pirazoli, imidazoli, oksazoli, tiazoli, izoksazoli, izotiazoli, piridini, piridazini, pirimidini, pirazini, 2- in 4-piranoni, pirilijeve soli in kondenzirani sistemi: kinolini, izokinolini, purini, pteridini in sistemi z mostnim dušikom, N-oksidi, sinteze heterociklov na trdnih nosilcih.
C) Reaktivnost heteroaromatskih sistemov: elektrofilne, nukleofilne, radikalske

Content (Syllabus outline):

A) Structure and properties of heterocyclic compounds: five- and six-membered heteroaromatic systems, bicyclic systems, tautomerism, mesoionic systems.
B) Principles of heterocyclic synthesis: synthesis of five- and six-membered heterocyclic systems: furans, thiophenes, pyrroles, pyrazoles, imidazoles, oxazoles, thiazoles, isothiazoles, pyridines, pyridazines, pyrimidines, pyrazines, 2- and 4-pyranones, pyrilium salts and fused systems: quinolines, isoquinolines, purines, pteridines, systems with a bridgehead nitrogen atom, N-oxides, solid-phase synthesis of heterocycles.
C) Reactivity of heteroaromatic systems: electrophilic, nucleophilic, and radical

substitucije, reakcije na dušiku, oksidacije in redukcije na heterocikličnem obroču, odpiranje obročnih sistemov, premestitve sistemov drug v drugega, reakcije N-oksidov.
D) Uporabnost heterociklov v organski sintezi: primeri sintez acetenov, aromатов, estrov, aminov, amino kislin, karbonilnih spojin, itd.
E) Pomen heterociklov v kemiji, biokemiji in farmaciji

substitutions, reactions on ring nitrogen atom, reductions and oxidations of heterocycles, ring-opening, ring transformations (ring switching), reactions of N-oxides.
D) Applications of heterocycles in organic synthesis.
E) Heterocycles in chemistry, biochemistry, and pharmacy.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- A. Joule, K. Mills: Heterocyclic Chemistry At A Glance, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2013, 230 strani.

Dodatna literatura:

- Comprehensive Heterocyclic Chemistry III, A. R. Katritzky, C. A. Ramsden, E. F. V. Scriven, R. J. K. Taylor eds., Elsevier Science, Oxford 2008. (izbrana poglavja).
- Pregledni članki, ki pokrivajo posamezne vsebine iz heterociklične kemije (praviloma v zadnjih 10 letih).

Cilji in kompetence:

Heterociklične spojine predstavljajo zelo pomemben del organske kemije, farmacije in biokemije, saj igrajo bistveno vlogo v osnovnih življenjskih procesih.

Cilj: Študent se v okviru tega predmeta seznanja s sintezami in pretvorbami heterocikličnih sistemov kot pomembnih gradnikov v organski kemiji, biokemiji in farmaciji.

Kompetence: Poznavanje in uporaba heterocikličnih spojin kot intermediatov v organski sintezi.

Objectives and Competences:

Due to essential role of heterocyclic compounds in biological processes, these compounds represent an important topic in chemistry, biochemistry, and pharmacy.

Objectives: The expected learning outcomes are knowledge and understanding of the synthesis and typical reactivity and transformations of heterocycles as well as their use as building blocks in organic chemistry, biochemistry, and pharmacy.

Competences: Knowledge of heterocyclic compounds and their application as intermediates in organic synthesis.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent se nauči:

- sinteze in pretvorbe osnovnih heterocikličnih sistemov s posebnim poudarkom na sistemih, ki so pomembni v organski sintezi in biokemiji
- pretvorbe in premestitve heterocikličnih sistemov, ki so zlasti pomembne v organski sintezni kemiji
- uporabnost heterocikličnih N-oksidov v sintezni kemiji
- elektrofilne in nukleofilne substitucije

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The student learns:

- syntheses and transformations of basic heterocyclic systems with emphasis on systems relevant for organic synthesis and biochemistry
- transformations and rearrangements of heterocyclic systems relevant in organic synthesis
- application of heterocyclic N-oxides in synthetic chemistry
- electrophilic and nucleophilic substitutions,

- reaktivnost petčlenskih in šestčlenskih heterociklov, podobnosti in razlike - selektivne reaktivnosti, transformacije funkcionalnih skupin	- reactivity of five- and six-membered heterocycles, similarity and differences, - selective reactivity, transformations of functional groups
<u>Uporaba</u> Poznavanje heterociklične kemije je eden od temeljev organske kemije, zlasti v sintezni organski kemiji, kjer služijo heterocikli mnogokrat kot reaktivni intermediati. To znanje služi poleg tega še vrsti drugih področij, predvsem biokemiji in farmacevtski industriji, kemiji kompleksov z anorganskimi ioni, itd.	<u>Application</u> The knowledge of heterocyclic chemistry belongs to fundamentals of organic chemistry, especially in synthetic organic chemistry, where heterocyclic compounds are frequently used as reactive intermediates. This knowledge is also essential in other related fields, such as biochemistry, pharmaceutical chemistry, and coordination chemistry etc.
<u>Refleksija</u> Predmet je osnova za delo na ostalih področjih kemije predvsem nekaterih predmetov izbirnega sklopa organske kemije in biokemije. Posebnega pomena je tovrstno znanje za delo v kemijski in farmacevtski industriji	<u>Analysis</u> Knowledge of heterocyclic chemistry is required for practical work in other areas of chemistry. It is also useful if not a prerequisite for elective courses from various specialized topics in organic chemistry. This knowledge is of vital importance for those working in chemical and pharmaceutical industry.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Znanje heterociklične kemije zagotavlja zaradi prisotnosti heteroatomov v organskem skeletu najširše strukturne in reakcijske možnosti na celotnem področju kemije.	<u>Skill-transference Ability</u> Due to presence of heteroatoms in organic structure, the knowledge of heterocyclic chemistry gives wide structural and reaction possibilities within the whole area of chemistry.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja; seminarji, individualni in skupinski projekti, laboratorijske vaje, individualni in skupinski sintezni projekti.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, seminars, seminar projects, and laboratory trainings

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %) **Assessment:**

Seminarska naloga, uspešno opravljeno laboratorijsko delo in ustni izpit.
Ocena. 6-10 pozitivno

Seminar, accomplished laboratory work, oral exam.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- MIRNIK, Jona, GROŠELJ, Uroš, NOVAK, Ana, DAHMANN, Georg, GOLOBIČ, Amalija, KASUNIČ, Marta, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. A novel synthesis of tetrahydropyrazolo[1,5-c]pyrimidine-2,7(1H,3H)-diones. *Synthesis*, ISSN 0039-7881, 2013, vol. 45, no. 24, str. 3404-3412, ilustr. <https://www.thieme-connect.com/ejournals/pdf/10.1055/s-0033-1339977.pdf>, doi: [10.1055/s-0033-1339977](https://doi.org/10.1055/s-0033-1339977). [COBISS.SI-ID [1639471](https://www.cobiss.si/id/1639471)]

- PERDIH, Peter, BAŠKOVČ, Jernej, DAHMANN, Georg, GROŠELJ, Uroš, KOČAR, Drago, NOVAK, Ana, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Parallel synthesis of 1-substituted 5-(5-oxopyrrolidin-3-yl)-1H-pyrazole-4-carboxamides. *Synthesis*, ISSN 0039-7881, 2011, no. 17, str. 2822-2832, doi: [10.1055/s-0030-1261034](https://doi.org/10.1055/s-0030-1261034). [COBISS.SI-ID [35308549](https://www.cobiss.si/record/35308549)]

- PEZDIRC, Lidija, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Copper(i) iodide-catalyzed cycloadditions of (1Z,4R*, 5R*)-4-benzamido-5-phenylpyrazolidin-3-on-1-azomethine imines to ethyl propiolate. *Australian Journal of Chemistry*, ISSN 0004-9425, 2009, vol. 62, no. 12, str. 1661-1666, doi: [10.1071/CH09074](https://doi.org/10.1071/CH09074). [COBISS.SI-ID [33490949](https://www.cobiss.si/record/33490949)]

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	KEMIJA OKOLJA
Course Title:	ENVIRONMENTAL CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI3

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	20	20 LV	/	5	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Helena Prosen /
Dr. Helena Prosen, Associate Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures:	slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

1. Splošni pojmi, lastnosti troposfere, stratosfere.
2. Nastanek, pretvorbe in transport atmosferskih onesnaževal (trdni delci, CO, CO₂, SO₂, NO_x, O₃, ogljikovodiki). Pojav ozonskih lukenj in tople grede. Posledice onesnaževanja atmosfere (kisel dež, pojav mračenja). Ukrepi za zmanjšanje onesnaževanja.
3. Površinske in podtalne vode. Kemija in biokemija onesnaževal v hidrosferi. Razgradljiva in nerazgradljiva onesnaževala voda in njihov vpliv na zdravje ljudi. Ukrepi za zmanjševanje onesnaženja voda.
4. Zemlja in glavna onesnaževala. Problem

Content (Syllabus outline):

1. General concepts, properties of troposphere and stratosphere.
2. Sources, transformations and transport of atmospheric pollutants (particulate matter, CO, CO₂, SO₂, NO_x, O₃, hydrocarbons). Ozone hole and greenhouse phenomena. Atmospheric pollution consequences (acid rain, dimming). Measures to decrease pollution.
3. Surface and ground water. Chemistry and biochemistry of pollutants in hydrosphere. Degradable and non-degradable pollutants of waters, their influence on public health. Measures to decrease water pollution.
4. Soil and its principal pollutants. Role of nitrates and phosphates in surface waters and

nitratov in fosfatov v površinskih vodah in nitratov v podtalnici. Obstojna kemijska onesnaževala (klorirane spojine, policiklični aromati, fitofarmacevtska sredstva, kovine) in njihova usoda v okolju.

5. Trdni odpadki - viri. Problemi z odlagališči in sežiganjem odpadkov.

6. Energija in okolje. Jedrska energija in radioaktivni odpadki.

7. Določanje splošnih in specifičnih onesnaževal. Vzorčenje in tehnike priprave okoljskih vzorcev. Hitri testi in senzorji za spremljanje onesnaženja okolja. Analitske tehnike za določanje organskih in anorganskih onesnaževal v atmosferi, v vodah in v zemlji.

8. Ukrepi za zmanjševanje onesnaženja okolja.

Laboratorijske vaje: določanje onesnaževal v vzorcih zraka, vode in tal z različnimi analiznimi tehnikami.

nitrites in ground waters. Stable chemical pollutants (chlorinated compounds, polycyclic aromatics, phytopharmaceuticals, metals) and their environmental fate.

5. Solid waste - sources. Problematic issues of landfills and waste incinerators.

6. Energy and environment. Nuclear energy and radioactive waste.

7. Determination of general and specific pollutants. Sampling and sample preparation techniques for environmental samples. Rapid tests and sensors for pollution monitoring. Analytical techniques for organic and inorganic pollutant determination in atmosphere, water and soil.

8. Measures to decrease environmental pollution.

Laboratory work: pollutant determination in atmospheric, aqueous and soil samples with different analytical techniques.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Temeljna literatura:

- G.W. vanLoon, S.J. Duffy: Environmental Chemistry, 3rd ed., Oxford Univ. Press, Oxford UK, 2011, 545 str.

- G. Fellenberg: The Chemistry of Pollution, Wiley 2000, 192 str. (20%)

- B.B. Kebbekus, S.Mitra: Environmental Chemical analysis, Blackie Academic&Profesional, London 1998, 330 str. (30%)

Dopolnilna literatura:

- F.W. Fifield, P.J. Haines (eds.): Environmental Analytical Chemistry, 2nd ed., Blackwell Science, Oxford UK, 2000

- J.E. Girard: Principles of Environmental Chemistry, 2nd ed., Jones and Bartlett Publ., Sudbury, MA, USA, 2010

- znanstveni in strokovni članki (scientific and professional articles)

Cilji in kompetence:

Cilji: Predstaviti študentom glavna onesnaževala atmosfere, vod in zemlje, njihove vplive na okolje in njihovo analitiko v okoljskih vzorcih

Kompetence: Sposobnost razumevanja osnovnih okoljskih dejstev; sposobnost opazovanja različnih pojavov; sposobnost predstavitve določenih okoljskih problemov ustno in v pisni obliki; sposobnost razreševanja konkretnih okoljskih problemov, sposobnost izbire ustrezne tehnike priprave

Objectives and Competences:

Objectives: To inform the students about the principal pollutants in atmosphere, water and soil; their influence on the environment; analytical determination in environmental samples.

Competences: Ability to understand basic environmental facts; ability to observe diverse phenomena; ability to present selected environmental problems in oral and written form; ability to solve particular environmental problems; ability to select an appropriate sample preparation and analytical technique for

vzorca in analize za različna onesnaževala.

different pollutants.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent bo spoznal osnovna okoljska onesnaževala. Iz lastnosti okoljskih onesnaževal, ki jih je že delno spoznal pri drugih predmetih, lahko oceni njihov vpliv na kvaliteto okolja. Iz predstavljenih procesov za zmanjševanje emisij bo znal oceniti mejne vrednosti posameznih onesnaževal v okolju in jih pravilno določiti s primerno analizo tehniko.

Uporaba

Študent je sposoben kritično ovrednotiti vpliv posameznega onesnaževala na okolje in oceniti nevarnost, ki jo predstavlja za ljudi.

Refleksija

Študent bo pridobil tudi določen občutek za kritično oceno kvalitete okolja.

Prenosljive spretnosti

Študent bo znal uporabljati osnovne analizne metode za hitro določanje onesnaževal. Na osnovi teh meritev in njihove kritične ocene bo lahko sklepal o onesnaženosti okolja.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student will be informed about principal environmental pollutants. They can evaluate their influence on environment quality from their properties, which were in part introduced in other courses. Limit values of certain pollutants in the environment will be evaluated from the presented processes for emission lowering and accurately determined by an appropriate analytical technique.

Application

Student is able to critically evaluate the influence of particular pollutant on the environment and assess the risk for the population.

Analysis

Student will gain a certain ability to critically evaluate the environmental quality.

Skill-transference Ability

Student will be able to apply basic analytical methods for rapid pollutant determination. They will be able to assess the environmental pollution, based on these measurements and their critical evaluation.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji, laboratorijske vaje, delo na terenu.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, seminars, laboratory work, field work

Načini ocenjevanja:

- pisni izpit z ustnim zagovorom (poz. ocena 6-10),
- seminarska naloga z ustno predstavitvijo,
- laboratorijske vaje

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

60 %

- written and oral exam (pass grade 6-10),

30 %

- seminar coursework with oral presentation,

10 %

- laboratory work

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. PROSEN, Helena, ZUPANČIČ-KRALJ, Lucija. Evaluation of photolysis and hydrolysis of atrazine and its first degradation products in the presence of humic acids. Environ. pollut. (1987) 2005, vol. 133, no. 3, 517-529.

2. PROSEN, Helena, FINGLER, Sanja, ZUPANČIČ-KRALJ, Lucija, DREVENKAR, Vlasta. Partitioning of selected environmental pollutants into organic matter as determined by solid-phase microextraction. Chemosphere (Oxford). 2007, vol. 66, no. 8, 1580-1589.

3. KRALJ CIGIĆ, Irena, PROSEN, Helena. An overview of conventional and emerging analytical methods for the determination of mycotoxins. *Int. J. Mol. Sci.* 2009, vol. 10, no. 1, 62-115.

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	KEMIJA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ
Course Title:	CHEMISTRY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI5

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
15	30	30 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Elizabeta Tratar Pirc /
Dr. Elizabeta Tratar Pirc, Assistant Professor

Jeziki / Languages: slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

PREDAVANJA

Potrebe po trajnostnem pristopu v kemiji, biokemiji in kemijskem inženirstvu. Osnovnih 12 principov trajnostnega razvoja in zelene kemije: preprečevanje nastajanja odpadkov, stehiometričnost sinteznih metod, zmanjšanje toksičnosti za ljudi in okolje, načrtovanje bolj varnih produktov, zmanjševanje pomožnih substanc, minimiziranje energetskih potreb, možnost recikliranja materialov, zmanjšanje uporabe intermediatov, prednosti uporabe katalizatorjev, pomen biorazgradljivosti materialov, monitoring nevarnih snovi v realnem času kot pogoj preventive, varnejša

Content (Syllabus outline):

Lectures

- The need for achieving sustainability in chemistry, biochemistry and chemical engineering.
- Basic 12 principles of green chemistry: waste prevention, incorporation of all materials into the final product, reduction of toxicity, reduction of auxiliary substances, synthesis at ambient temperature and pressure, minimizing energy requirements, catalytic reagents, recycling of materials, biodegradable materials, monitoring of pollutants as preventive.

Selected examples of the application of

kemija za preventivo.

Primeri uporabe principov trajnostnega razvoja v kemiji, biokemiji in kemijskem inženirstvu za zmanjšanje škodljivega vpliva na ljudi in okolje:

Klor in njegove spojine kot belilna sredstva:

klor, klorov dioksid, hipoklorit kot belilna sredstva, nastanek toksičnih organoklorovih spojin, njihove reakcije v okolju, privzem in vpliv na žive organizme, alternativne možnosti beljenja, n.pr.: kataliza s kovinskimi redoks reakcijami

TiO₂ fotokataliza za okolje: organski polutanti v okolju in možnosti njihove razgradnje, toksičnost intermediatov razgradnje, prednosti katalitskih postopkov pri mineralizaciji polutantov, kemizem fotokatalize s TiO₂

Nitrati v hrani in okolju: kmetijstvo kot izvor nitratov v okolju in v hrani, kemijske reakcije nitratov v okolju in v organizmih, toksičnost nitratov, možnosti zmanjšanja koncentracije nitratov v okolju in v organizmih.

Težke kovine v vodi in zemlji: izvor težkih kovin v vodi in v zemlji, pomen speciacije za topnost kovinskih zvrsti, speciacija in toksičnost kovin, vplivi na organizme, zaporedne ekstrakcije kot model speciacije, principi imobilizacije topnih kovinskih zvrsti.

Superkritični CO₂ kot topilo: problematika uporabe organskih topil, principi in možnosti nadomeščanja organskih topil, primernost superkritičnega CO₂, kemijske osnove topnosti v superkritičnem CO₂. Primeri uporabe.

SEMINAR

V okviru seminarja študent izbere aktualno temo in jo predstavi pred skupino. Obvezna vsebina seminarja: prikaz kemijskih osnov problema s stališča 12 principov trajnostnega razvoja, predlogi za reševanje problema.

VAJE

Študent izbere in opravi eno vajo iz spodnjega seznama glede na svoj interes. Vaje so nekoliko daljše (zato samo ena) in demonstrira pristop, ki ga obravnava predmet.

Klor in njegove spojine kot belilna sredstva

TiO₂ fotokataliza za okolje

Nitrati v hrani in okolju

sustainability principles in chemistry, biochemistry and chemical engineering:

- Chlorine and its compounds as bleaching agents (reactivity and toxicity of chlorine compounds, alternative possibilities),
- titanium dioxide photocatalysis for environment (mechanism of photocatalysis, advantages of catalytic mineralization, degradation of organic pollutants using photocatalysis),
- nitrates in food and in environment (the source and toxicity of nitrates, reactions of nitrates in the environment, ways of reducing nitrate concentrations in environment and organisms),
- heavy metals in water and soil (the importance of speciation of heavy metals, sequential extractions as a model of speciation, principles of immobilization of heavy metals),
- supercritical carbon dioxide as a solvent (problems using organic solvents, physical and chemical properties of supercritical carbon dioxide, examples of supercritical carbon dioxide usage).

Seminar

Each student chooses a topic related with the sustainable development, environmental chemistry and green chemistry and prepare non-research project work. In the project the problem should be discussed regarding the 12 principles of green chemistry, proposed solution.

Practical work

Thematically practical sessions:

- Chlorine and its compounds as bleaching agents
- Titanium dioxide photocatalysis
- Nitrates in food and in environment
- Heavy metals in water and soil
- Supercritical carbon dioxide as a solvent.

Each student chooses one topic from the above list. Each topic is a mini research laboratory project work.

Težke kovine v vodi in zemlji
Superkritični CO₂ kot topilo

Temeljna literatura in viri / Readings:

- Albert S. Matlack: Introduction to Green Chemistry, Marcel Dekker Inc 2001, 551 str. (60 %)

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta: Cilj predmeta je študentom razvijati zavedanje o pomenu vključevanja principov trajnostnega razvoja v vsa aplikativna področja kemije in sorodnih ved, razvijati zmožnosti za razumevanje kemijskih osnov pri aplikacijah v kemiji, biokemiji in kemijskem inženirstvu, razvijati sposobnosti za presojo vpliva kemijskih reakcij na živo in neživo naravo.

Predmetno specifične kompetence:

Aktivno poznavanje principov trajnostnega razvoja.

Razumevanje kemijskih osnov heterogenih reakcij v procesnih aplikacijah. Razumevanje kemijskih osnov toksičnega delovanja kovinskih in nekovinskih zvrsti.

Usposobljenost za razumevanje vpliva kemijskih procesov na okolje.

Razumevanje kemijskih principov remediacije okolja.

Usposobljenost za uporabo principov trajnostnega razvoja pri reševanju kemijskih problemov.

Objectives and Competences:

To study the principles of sustainable development in the chemistry and related sciences.

- Students will develop knowledge and understanding of applications and uses of chemistry in different areas.
- To comprehend the basic principles of sustainable development in chemistry, biochemistry and chemical engineering.
- To develop abilities for estimation of influences of chemical reactions on the environment.
- To use and apply the principles of sustainable development.
- To consolidate the necessary knowledge in the process applications.
- To understand the chemistry of metal and non-metal species.
- To understand and estimate the influences of specific chemical reactions on the environment
- To understand the principles of chemical remediation
- To use the principles of sustainable development in solving of chemical problems

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent spozna osnovne principe trajnostnega razvoja ter možnosti kemije pri razumevanju in upoštevanju teh principov. Spozna in razume kemijske osnove škodljivih vplivov na človeka in okolje.

Uporaba

Zna uporabiti znanje kemije pri vrednotenju vplivov na človeka in okolje. Na praktičnih primerih uporabe v praksi se nauči vrednotiti omenjene vplive ter iskati ustrezne rešitve.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

- To be able to use the basic principles of sustainable development in the area of chemistry.
- To be able to understand the chemistry of harmful influences on human and environment

Application

Be able to use the proficiency in evaluating the influences on the human and environment and find the optimal solution.

<p><u>Refleksija</u> Študent bo na seminarjih analiziral izbrano temo, pri čemer bo uporabil principe trajnostnega razvoja za iskanje rešitev konkretnih problemov.</p>	<p><u>Analysis</u> Each student analyses a selected topic chosen at seminars and be able to understand and use principles of sustainable development in the specific problem.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Sposobnost uporabe domačih in tujih virov literature in baz podatkov, interpretacije in prikaza podatkov, kritična presoja in delo v skupini.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> Ability of usage the literature data, interpretation of data, critical analysis of texts relating the topics and team work.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predmet se izvaja v obliki projektnega dela. Študenti izberejo določeno temo, identificirajo ključne probleme ter poiščejo in predlagajo rešitve. Hkrati nekatere primere spoznajo tudi v praksi.

Learning and Teaching Methods:

Project work. Each student chooses a specific topic related with the sustainable development (sustainable chemistry), identifies the key problems and suggests the possible solutions. Oral presentation and discussion.

Načini ocenjevanja:

Ocena: pisno poročilo projekta 2/3, opravljena laboratorijska vaja 1/3

Ocene: 6-10 (pozitivno), 1-5 (negativno), ob upoštevanju statuta UL in fakultetnih pravil.

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Mark: written report of project work (seminar)(2/3), experimental lab work (1/3)
Grades: 6-10 (pass), 1-5 (fail)

Reference nosilca / Lecturer's references:

- NOVAK, Domen, FRANKE-WHITTLE, Ingrid H., TRATAR-PIRC, Elizabeta, JERMAN, Vesna, INSAM, Heribert, MARINŠEK-LOGAR, Romana, STRES, Blaž. Biotic and abiotic processes contribute to successful anaerobic degradation of cyanide by UASB reactor biomass treating brewery waste water. Water research, ISSN 0043-1354. [Print ed.], 2013, vol. 47, issue 11, str. 3644-3653. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135413003564>, doi: 10.1016/j.watres.2013.04.027. [COBISS.SI-ID 3223176]

- ŠAUTA OGOREVC, Jerneja, TRATAR-PIRC, Elizabeta, MATOH, Lev, BUKOVEC, Peter. Antibacterial and photodegradative properties of metal doped TiO₂ thin films under visible light. Acta chimica slovenica, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2012, vol. 59, no. 2, str. 246-272. <http://acta.chem-soc.si/59/59-2-264.pdf>. [COBISS.SI-ID 36027397]

- TRATAR-PIRC, Elizabeta, NOVOSEL, Barbara, BUKOVEC, Peter. Comparison of GC and OxiTop analysis of biogas composition produced by anaerobic digestion of glucose in cyanide inhibited systems. Acta chimica slovenica, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2012, vol. 59, no. 2, str. 398-404. <http://acta.chem-soc.si/59/59-2-398.pdf>. [COBISS.SI-ID 36027653]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: MAKROMOLEKULARNA KEMIJA
Course Title: MACROMOLECULAR CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI12

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Vojeslav Vlachy / Dr. Vojeslav Vlachy, Full Professor

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Makromolekule. Koloidi. Kinetika in mehanizmi polimerizacije. Porazdelitve in povprečja molekulskih mas. Konformacija makromolekul v raztopini. Naključni klobčič. Povprečne dimenzije makromolekul v raztopini. Metode za določanje molske mase, oblike in velikosti makromolekul v raztopini. Termodinamika razredčenih polimernih raztopin. Parcialne molske lastnosti. ΔS , ΔH in ΔG mešanja. Struktura in lastnosti polimerov v koncentriranih raztopinah. Fazna ravnotežja v polimernih sistemih. Teorija o polimerni frakcionaciji. Topnost polimerov. Topnostni parametri. Idealna in neidealna topila. Lastnosti trdnih polimerov. Kristalinično, amorfno in elastomerno stanje.

Content (Syllabus outline):

Macromolecules in solution. Kinetics of macromolecular reactions. Statistics of linear polymers. Molecular weight averages and distributions. Average dimensions – end-to-end distance, radius of gyration. Distribution functions for polymer configuration. Random flight. Modern methods to determine statistical averages. Theory of light scattering: (i) particles small compared to the wavelength, (ii) large particles. Transport properties, viscosity, sedimentation and diffusion. Colligative properties, osmotic pressure. Properties of charged macromolecules - Donnan equilibrium.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- G. Patterson: Physical Chemistry of Macromolecules, CRC Press, Boca Raton, London, New York, 2007, (136 pp.).
- Lapanje S., Pohar C. : Makromolekulska kemija, FKKT -UL, Ljubljana, 2004, (53 pp.).
- S. F. Sun: Physical Chemistry of Macromolecules, John Wiley & Sons, New York, 2004, (200 pp., 50 %)

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je poglobiti fizikalnokemijska znanja pomembna za aplikativno in osnovno raziskovalno delo na področju makromolekulske oziroma polimerne kemije.
Kompetence: Poznavanje in uporaba kinetike polimernih reakcij, termodinamskih lastnosti raztopin makromolekul, modernih eksperimentalnih tehnik za karakterizacijo in določanje fizikalnokemijskih lastnosti polimerov.

Objectives and Competences:

To obtain the knowledge in physical chemistry of macromolecules needed for further use in basic and applied research.
Toward understanding the kinetics of polymer reactions, physico-chemical properties of macromolecules in solution and experimental techniques for their determination.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Slušatelj spozna glavne fizikalnokemijske značilnosti makromolekularnih sistemov, ki omogočajo razumevanje njihovih lastnosti.

Uporaba

Pridobljena znanja so pomembna in koristna za uspešno aplikativno in osnovno raziskovalno delo.

Refleksija

Študenti spoznajo tesno povezanost med strukturo in lastnostmi polimernih snovi in med teorijo in eksperimentom.

Prenosljive spretnosti

Sposobnost zaznavanja in reševanja problemov, ki zadevajo makromolekularne sistema. Sposobnost samostojnega študija in poročanja o svojem delu in rezultatih.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Students learn basic principles of physico-chemical behaviour of macromolecules in solution and their experimental determination.

Application

The knowledge can be applied in further research or applicative work in this area of science.

Analysis

Students become aware of the connection between the structure of macromolecule and its properties in solution. The knowledge allows them to correlate theory and experiment.

Skill-transference Ability

The ability of problem-solving in chemistry. The experimental methods, used to study macromolecules in solution, can be applied in other areas of research. Increased capability of individual study and presentation of the results in form of the oral and written report.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in seminarji

Learning and Teaching Methods:

Lectures and seminars.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Ustni izpit in krajše seminarsko delo.		Oral exam and seminar.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- RODIČ, Peter, BRATUŠA, Marsel, LUKŠIČ, Miha, VLACHY, Vojko, HRIBAR, Barbara. Influence of the hydrophobic groups and the nature of counterions on ion-binding in aliphatic ionene solutions. *Colloids and surfaces. A, Physicochemical and Engineering Aspects*, ISSN 0927-7757. [Print ed.], 2013, vol. 424, no. 1, str. 18-25, doi: [10.1016/j.colsurfa.2013.02.021](https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2013.02.021). [COBISS.SI-ID [36602373](#)].
- ČEBAŠEK, Sašo, SERUČNIK, Mojca, VLACHY, Vojko. Presence of hydrophobic groups may modify the specific ion effect in aqueous polyelectrolyte solutions. *The journal of physical chemistry. B, Condensed matter, materials, surfaces, interfaces & biophysical*, ISSN 1520-6106, apr. 2013, vol. 117, no. 13, str. 3682-3688, ilustr., doi: [10.1021/jp401313f](https://doi.org/10.1021/jp401313f). [COBISS.SI-ID [36662021](#)].
- LUKŠIČ, Miha, BONČINA, Matjaž, VLACHY, Vojko, DRUCHOK, M. Isothermal titration calorimetry and molecular dynamics study of ion-selectivity in mixtures of hydrophobic polyelectrolytes with sodium halides in water. *PCCP. Physical chemistry chemical physics*, ISSN 1463-9076, 2012, vol. 14, no. 6, str. 2024-2031, doi: [10.1039/C2CP23137A](https://doi.org/10.1039/C2CP23137A). [COBISS.SI-ID [35707397](#)].

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	MATEMATIKA I
Course Title:	MATHEMATICS I

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	1.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	1 st

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE101

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	/	30 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Bojan Magajna / Dr. Bojan Magajna, Full Professor

Jeziki / Languages: Slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: Slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Limite funkcij: računske operacije s funkcijami (vsota, produkt, kompozitum, inverzna funkcija), zveznost, asimptote, lastnosti zveznih funkcij.

Odvod in njegova uporaba: geometrijski pomen, pravila za odvajanje, odvodi elementarnih funkcij, diferencial in njegova uporaba, višji odvodi, Rollejev in Lagrangeov izrek, L' Hospitalovo pravilo, ekstremi, konveksnost, konkavnost in prevoji, uporaba odvoda pri grafih (ciklotometrične, hiperbolične in area funkcije), parametrično podane krivulje.

Taylorjeva vrsta: konvergenca zaporedja, pojem konvergence številske vrste, Taylorjeva formula, Taylorjeva vrsta za funkcije e^x , $\sin x$,

Content (Syllabus outline):

Limits of functions: computation with functions (sum, product, composition, inverse), continuity, asymptotes, properties of continuous functions.

The derivative and its application: the geometric meaning, rules for differentiation, the derivatives of elementary functions, the differential and its applications, higher derivatives, Rolle's and Lagrange's theorems, L'Hospital's rule, minima and maxima, convexity and concavity, application of the derivative to study the behavior of functions (cyclometric, hyperbolic and inverse hyperbolic functions), parametric curves.

Taylor's series: convergence of sequences and series, Taylor's formula, Taylor's series for

$\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$.

Nedoločeni integral: osnovne lastnosti, integriranje po delih, vpeljava nove spremenljivke, integrali osnovnih elementarnih funkcij (nekaterih racionalnih, trigonometrijskih in algebraičnih).

Določeni integral: geometrijski pomen in osnovne lastnosti, zveza z nedoločenim integralom, izlimitirani integrali.

Uporaba integrala: ploščina, ločna dolžina, prostornina in površina vrtenine, težišče, vztrajnostni moment.

functions e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\log(1+x)$, $(1+x)^n$.

The indefinite integral: basic properties, integration per partes, change of variables, integration of elementary functions (rational, some trigonometric and algebraic).

The definite integral: the geometric meaning and basic properties, the fundamental theorem of calculus, improper integrals.

Application of integration: calculations of areas, arc lengths, volumes and surfaces of revolution, centers of mass, moments of inertia.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- R. Jamnik, Matematika, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1994, 568 str. (30%).

Dopolnilna literatura:

- A. Turnšek, Tehniška matematika, FS, Ljubljana, 2007, 306 str.

- P. Mizori – Oblak, Matematika za študente tehnike in naravoslovja, 1. del 2001, 379 str.; 2. del 1997, 395 str., FS, Ljubljana.

- I. Vidav, Višja matematika I, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1994, 477 str.

- G. Doggett, B. T. Sutcliffe, Mathematics for chemistry, Longman, 1995, 286 str.

- G. S. Gill, The calculus bible, 366 str., <http://www.math.byu.edu/Math/CalculusBible/>

- B. Magajna, Izpitne naloge, <http://www.fmf.uni-lj.si/~magajna/Matematika1KEM/osnovna.htm>

Opomba: Vsebine v dopolnilni literaturi se prekrivajo in pridejo v poštev le deloma. Zaradi lažje dosegljivosti in večje izbire smo navedli več virov kot bi bilo nujno.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta: Seznaniti študente z osnovami matematične analize, ki so potrebne pri nadaljnem študiju in spadajo v temeljno izobrazbo vsakega naravoslovca ali tehnika.

Tak predmet je zato obvezni del programa na vsaki naravoslovni ali tehnični fakulteti.

Predmetno specifične kompetence:

Pridobljeno znanje bo študentu omogočilo globlje razumevanje nekaterih drugih strokovnih predmetov.

Naučil se bo nekaj temeljnih matematičnih pojmov in spretnosti, ki so potrebni za razumevanje strokovne literature in tudi za uspešno opravljanje dela.

(Za naravoslovca ali tehnika so skoraj tako neobhodni kot poštevanke v vsakdanjem življenju.)

Objectives and Competences:

To familiarize students with basic techniques of calculus, as it is necessary for every student of science or technology. This enables students to better understand some parts of their discipline of study. The so acquired knowledge enables students deeper understanding of their own discipline (chemistry). This basic mathematical knowledge is necessary for better understanding of specialized literature and also for successful work.

Predvideni študijski rezultati:

<u>Znanje in razumevanje</u> Razumevanje pojmov funkcijske odvisnosti, limite, odvoda in integrala.
<u>Uporaba</u> Uporaba zgoraj omenjenih pojmov pri reševanju konkretnih nalog iz matematike, fizike in kemije.
<u>Refleksija</u> Gre za poglobitev in bistveno razširitev v srednji šoli pridobljenega znanja matematike, ki je nujno za razumevanje naravoslovnih znanosti in je zato o obvezni del študijskih programov povsod po svetu.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Predmet daje tudi osnovo za razumevanje nekaterih računalniških postopkov in metod, ki jih bodo spoznali kasneje pri drugih predmetih in ob delu.

Intended Learning Outcomes:

<u>Knowledge and Comprehension</u> Students should understand the concepts of functional dependence, limits, differentiation and integration.
<u>Application</u> Students should be able to apply calculus to problems from physics and chemistry.
<u>Analysis</u> The course gives a considerable extension of the mathematical knowledge that the students acquired in high school, which is essential for the understanding of any natural science and chemistry in particular.
<u>Skill-transference Ability</u> The knowledge of calculus is necessary for effective use of computer modeling in science, which the students will meet later in the course of their study.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje, sodelovalno učenje / poučevanje.
--

Learning and Teaching Methods:

Lectures, exercises, homework, consultations.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:Weight (in %) **Assessment:**

(a) kolokviji, pisni izpiti, ustni izpiti. (b) domače seminarske naloge, če se bo to pokazalo za potrebno in koristno. Od 6-10 (pozitivno) oz. 1-5 (negativno) oz. opravi/ ni opravi; ob upoštevanju Statuta UL in fakultetnih pravil		
--	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

- B. Magajna, Linearna algebra, metrični prostor in funkcije več spremenljivk, DMFA Slovenije, Ljubljana, 2011, 247 strani.
- B. Magajna, On the relative reflexivity of finitely generated modules of operators. <i>Trans. Am. Math. Soc.</i> 327 (1991) 221-249.
- B. Magajna, The Haagerup norm on the tensor product of operator modules. <i>J. funct. anal.</i> 129 (1995) 325-348.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	MATEMATIKA II
Course Title:	MATHEMATICS II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	2.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	2 nd

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE106

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	/	30 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Bojan Magajna / Dr. Bojan Magajna, Full Professor

Jeziki / Languages: slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Diferencialne enačbe: enačbe prvega reda z ločljivima spremenljivkama, homogene, linearne, znižanje reda v nekaterih enačbah drugega reda, linearne diferencialne enačbe drugega reda s konstantnimi koeficienti, sistemi linearnih diferencialnih enačb prvega reda s konstantnimi koeficienti, uporaba v kemiji in drugod.
 Vektorji v R^n in C^n : ponovitev osnovnih operacij z vektorji v R^3 , koordinatni sistem v prostoru, linearna neodvisnost, podprostori, baze, skalarni produkt, vektorski in mešani produkt, determinante reda 2 in 3.
 Matrike: osnovne računske operacije z matrikami, sistemi linearnih enačb (Gaussova metoda reševanja), inverzna matrika, matrika

Content (Syllabus outline):

Differential equations: equations of order 1, separation of variables, homogeneous and linear equations, examples of reduction of order, second-order linear differential equations with constant coefficients, systems of linear differential equations, applications to chemistry and elsewhere.
Vectors in R^n and C^n : basic operations for vectors in R^3 , coordinate systems, inner product, vector product, multiple products, determinants of order 2 and 3, R^n and C^n as vector spaces, linear independence, subspaces, basis.
Matrices: basic operations, matrices as linear transformations, rotations and reflections,

kot linearna preslikava, rotacije in zrcaljenja, definicija splošne determinante, Cramerjeve formule za sisteme linearnih enačb (izpeljava le za tri enačbe s pomočjo mešanega produkta), lastne vrednosti in lastni vektorji, diagonalizacija simetrične matrike.

Funkcije več spremenljivk: funkcija dveh spremenljivk in njen graf, zveznost, parcialni odvodi, posredno odvajanje, implicitne funkcije, totalni diferencial, gradient, Taylorjeva vrsta, ekstremi (zadostni pogoji za nastop ekstrema le pri funkcijah dveh spremenljivk), vezani ekstremi.

systems of linear equations, Gauss elimination method, determinants, invertible matrices, Cramer's formulas, eigenvalues and eigenvectors, diagonalization of symmetric matrices.

Functions of several variables: functions of two variables and their graphs, continuity, partial derivatives, total differential, gradient, the chain rule, implicit functions, Taylor's series, extrema, constrained extrema.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- R. Jamnik, Matematika, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1994, 568 str. (20%).

Dopolnilna literatura:

- A. Turnšek, Tehniška matematika, FS, Ljubljana, 2007, 306 str.

- P. Mizori – Oblak, Matematika za študente tehnike in naravoslovja, 1. del 2001, 379 str.; 2. del 1997, 395 str., FS, Ljubljana.

- G. Doggett, B. T. Sutcliffe, Mathematics for chemistry, Longman, 1995, 286 str.

- G. S. Gill, The calculus bible, 360 str., <http://www.math.byu.edu/Math/CalculusBible/>

- G. Cain, J. Herod, Multivariable calculus, <http://www.math.gatech.edu/~cain/notes/calculus.html>

- B. Magajna, Izpitne naloge, <http://www.fmf.uni-lj.si/~magajna/Matematika1KEM/osnovna.htm>

Opomba: Vsebine v dopolnilni literaturi se prekrivajo in pridejo v poštev le deloma. Zaradi lažje dosegljivosti in širše izbire smo navedli več virov kot bi bilo nujno.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta: Seznaniti študente z osnovnimi metodami linearne algebre in analize, potrebnimi pri nadaljnem študiju, ki spadajo v temeljno izobrazbo naravoslovca ali tehnika. Tak predmet je zato obvezni del programa na vsaki naravoslovni ali tehnični fakulteti.

Predmetno specifične kompetence:

Pridobljeno znanje bo študentu omogočilo boljše razumevanje drugih strokovnih predmetov. Imel bo možnost pridobiti nekaj temeljnih matematičnih pojmov in spretnosti, ki so potrebne za razumevanje strokovne literature in tudi za uspešno opravljanje dela. (Za naravoslovca ali tehnika so skoraj tako

Objectives and Competences:

To familiarize students with basic linear algebra and calculus in several variables necessary for further study. This is a usual part of curriculum for students of science and technology. This enables students to better understand some other areas of their study. It gives them an opportunity to acquire basic mathematical skills needed to follow the literature in their own speciality.

neobhodni kot poštevanke v vsakdanjem življenju.)

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Poznavanje metod reševanja nekaterih elementarnih tipov diferencialnih enačb in njihove uporabe v kemiji (in drugod). Osnovni prijemi linearne algebre. Osnovna analiza funkcij več spremenljivk.

Uporaba

Uporaba zgoraj omenjenih pojmov pri reševanju konkretnih nalog iz kemije in drugod.

Refleksija

Gre za seznanitev z nekaterimi deli matematike, ki so potrebni za razumevanje naravoslovnih znanosti in so zato obvezni del študijskih programov povsod po svetu.

Prenosljive spretnosti

Znanje, ki ga nudi predmet, je potrebno za uspešen razvoj praktičnih spretnosti, ki jih bodo pridobili pri drugih predmetih in v vsakdanjem delu. Na primer, za uspešno uporabo nekaterih računalniških programov in modelov v tehnologiji je to razumevanje neobhodno.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The skill of solving certain types of differential equations and their application to chemistry (and elsewhere). Basic approaches of linear algebra and analysis of functions of several variables.

Application

Students should be able to apply the acquired mathematical techniques to problems from chemistry and elsewhere.

Analysis

The students become familiar with some parts of mathematics which are necessary for the understanding of natural sciences and are therefore standard part of curricula for science students around the world.

Skill-transference Ability

The knowledge which the course offers is necessary for the development of practical skills which the students can acquire later during their study and work. For example, this knowledge is necessary for the effective use of computer programs and modeling in science.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje, sodelovalno učenje /poučevanje.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, exercises, homework, consultations.

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Načini ocenjevanja:

(a) kolokviji, pisni izpiti, ustni izpiti.
(b) domače seminarske naloge, če se bo to pokazalo za potrebno in koristno.

Od 6-10 (pozitivno) oz. 1-5 (negativno) oz. opravi/ ni opravi; ob upoštevanju Statuta UL in fakultetnih pravil

Reference nosilca / Lecturer's references:

- B. Magajna, Linearna algebra, metrični prostor in funkcije več spremenljivk, DMFA Slovenije, Ljubljana, 2011, 247 strani.

- B. Magajna, On the relative reflexivity of finitely generated modules of operators. *Trans. Am. Math. Soc.* 327 (1991) 221-249.

- B. Magajna, The Haagerup norm on the tensor product of operator modules. *J. funct. anal.* 129 (1995) 325-348.

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	MOLEKULARNE OSNOVE VED O ŽIVLJENJU
Course Title:	MOLECULAR FUNDAMENTALS OF LIFE SCIENCES

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	1.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	1 st

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE105

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	15	15 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Marko Novinec / Dr. Marko Novinec, Assistant Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Življenje

1. Življenje in vede o življenju.
2. Značilnosti celic: prokarioti in evkarionti. Celična komunikacija.
3. Organi in fiziologija večceličnih organizmov (rastline, živali).
4. Evolucija in filogenija.
5. Organizmi in okolje.

Biološke makromolekule

6. Aminokisliline, peptidi in proteini.
7. 3D zgradba proteinov in njihova biološka vloga.
8. Encimi: reakcije, kinetika, inhibicija, koencimi.
9. Ogljikovi hidrati: zgradba in biološka vloga.
10. Lipidi, biološke membrane in transport.

Content (Syllabus outline):

Life

1. Life and life sciences.
2. Cells: prokaryotes and eukaryotes. Cellular communication.
3. Organs and physiology of multicellular organisms (plants, animals).
4. Evolution and phylogeny.
5. Organisms and the environment.

Biological macromolecules

6. Amino acids, peptides and proteins.
7. Proteins – three-dimensional structure and biological function.
8. Enzymes – reactions, kinetics, inhibition, coenzymes.
9. Carbohydrates – structure and biological

11. DNA in RNA: zgradba in vloga.
- Molekularne osnove celičnih procesov**
12. Ohranjanje in prenos biološke informacije.
13. Rekombinantna DNA in biotehnologija.
14. Celični ciklus in celična smrt. Oksidativni stres. Rak.
15. Osnove bioenergetike in celičnega metabolizma.
16. Molekularni motorji.
17. Protitelesa in imunski odgovor.
18. Biokemija čutil.

- function.
10. Lipids, biomembranes and membrane transport.
 11. DNA and RNA – structure and function.

Molecular basis of cellular processes

12. Transmission of biological information.
13. Recombinant DNA and biotechnology.
14. Cell cycle and cell death. Oxidative stress. Cancer.
15. Bioenergetics and cellular metabolism.
16. Molecular motors.
17. Antibodies and the immune response.
18. Biochemistry of sensory organs.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- Rodney Boyer: Temelji biokemije (Študentska založba, 2005): izbrana poglavja v skupnem obsegu 260 strani.
 Za biološka poglavja načrtujemo pripravo spletnih vsebin ali skript v obsegu približno 60 strani.

Cilji in kompetence:

Cilji: Študenti bodo razumeli tiste biološke osnove, ki jim omogočajo razumevanje delovanja molekul v celici in na živo celico ter osnove fizioloških procesov. Razumeli bodo tudi najosnovnejše filogenetske odnose med organizmi in interakcije z okoljem.

Zgradbo bioloških makromolekul bodo študenti poznali dovolj natančno, da bodo razumeli metabolične poti in molekularno-biološke procese pri predavanjih, ki nadgrajujejo znanja tega predmeta (npr. pri predmetu Biološka kemija v programu Kemija). Dobro bodo razumeli tudi bioenergetske in metabolične osnove delovanja organizma ter temeljne procese prenosa genetskih informacij. Ob nekaterih zanimivih primerih biokemijskih procesov in tipov bioloških makromolekul bodo bolje razumeli delovanje živega sveta.

Kompetence: Predmet temelji na povezovanju teoretičnih osnov z laboratorijskim in seminarskim seznanjanjem predvsem z lastnostmi in primeri funkcije makromolekul. Študenti se bodo pri vajah urili v natančnosti laboratorijskih meritev in pri iskanju možnih vzrokov za odstopanja od pričakovanih

Objectives and Competences:

Objectives: Students will understand basic biological principles required to follow molecular mechanisms in cells, as well as the fundamentals of physiological processes. They will recognize basic phylogenetic relations among organisms and their interactions with the environment. By knowing the structure of biological macro-molecules students will understand metabolic pathways and molecular biology processes in advanced courses (e.g. Biological Chemistry). Students will also obtain knowledge of the basics of cellular bioenergetics and metabolism as well as the transmission of genetic information. Several interesting examples of biochemical processes will be introduced to provide students with a better understanding of the functional characteristics of living organisms.

Competences: Theoretical topics will be intertwined with laboratory and seminar work to highlight the properties and examples of macromolecular function. During practical course the precision of laboratory measurements will be trained and discussed. By writing a laboratory logbook, students will learn how to report experimental results and

rezultatov. Ob pisanju laboratorijskega dnevnika se bodo naučili pisnega posredovanja meritev in interpretacije rezultatov.

interpret them.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Znanje: osnovno poznavanje zgradbe in delovanja celice in organizma, filogenetskih odnosov med organizmi. Lastnosti bioloških makromolekul ter njihova biološka vloga. Energetske molekule in njihove pretvorbe.

Razumevanje: razlike med evkarionti, prokarionti in arhejami, osnovne evlucijske poti, interakcije organizma z okoljem, Delovanje encimov in inhibitorjev, pomen kinetičnih konstant. Osnove skladnosti metaboličnih procesov v celici in organizmu. Princip ohranjanja in prenosa genetske informacije. Celično rojstvo in smrt.

Uporaba

Občutek za dimenzije v biokemiji in molekularni biologiji. Sposobnost razlikovanja med tipi celic in organizmov. Stopnje v izolaciji makromolekul iz bioloških vzorcev in nekatere ključne metode (liziranje celic, določanje vsebnosti makromolekul, elektroforezna analiza). Povezava eksperimentalnih podatkov s teoretičnimi osnovami procesov. Praktična uporaba metod, ki so vključene v zaključne procese biotehnoških postopkov.

Refleksija

Usklajenost delovanja biokemijskih procesov v celici in organizmu. Mutacije kot gonilo razvoja – primerjava z genskim spreminjanjem in vitro. Kinetika encimskih reakcij – primerjava z drugimi kemijskimi reakcijami. Celična smrt kot kontroliran proces. Eksperiment kot osnova za preverjanje hipotez.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Knowledge: basic knowledge of the structure and function of cells and organisms and the phylogenetic relationships between organisms. Properties of biological macromolecules and their biological functions. High-energy molecules and the conversion.

Comprehension: difference between eukaryotes, prokaryotes and archaea, basic evolutionary pathways, interaction of organisms with their environment, function of enzymes and their inhibitors, the meaning of kinetic constants. Basic principles of metabolism in the cell and in the organism. Principles of storage and transmission of biological information. Cell birth and death.

Application

An understanding of dimensions used in biochemistry and molecular biology. The ability to differentiate between different types of cells and organisms. Basic methods for the purification of macromolecules from biological samples (cell lysis, macromolecular content determination, electrophoretic analysis). Linking experimental data with theoretical principles. Practical application of methods involved in final steps of biotechnological processes.

Analysis

Equilibrium of biochemical processes in the cell and in the organism. Mutations as the driving force of evolution – comparison with genetic alteration in vitro. Kinetics of enzyme-catalysed reactions – comparison with other chemical reactions. Cell death as a regulated process. Experiment as the basic tool for proof of hypothesis.

Prenosljive spretnosti

Pisanje poročil z vaj, samostojno in skupinsko delo za pripravo seminarjev in kratko poročanje pred občinstvom. Delo s spletnimi študijskimi viri.

Skill-transference Ability

Writing reports, individual and team work in the preparation of seminars, short presentation in front of an audience. Work with online study sources.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, individualno in skupinsko delo pri pripravi seminarjev. Spletna gradiva za določena poglavja.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, practical laboratory course, individual and team seminar work. Online resources for selected chapters.

Načini ocenjevanja:

Pri končni oceni štejejo:
- pisna poročila z vaj
- sodelovanje pri seminarju
- odgovori na izpitna vprašanja, ki bodo obsegala tudi snov vaj.

Izpit je pisni in vključuje različne tipe vprašanj.

Ocenjevalna lestvica je takšna, kot jo predpisuje pravilnik o ocenjevanju.

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:****10 %****10 %****80 %****Reference nosilca / Lecturer's references:**

- NOVINEC, Marko, KORENČ, Matevž, CAFLISCH, Amedeo, RANGANATHAN, Rama, LENARČIČ, Brigita, BAICI, Antonio. A novel allosteric mechanism in the cysteine peptidase cathepsin K discovered by computational methods. Nature communications, ISSN 2041-1723, feb. 2014, vol. 5, art. no. 3287

- NOVINEC, Marko, KOVAČIČ, Lidija, LENARČIČ, Brigita, BAICI, Antonio. Conformational flexibility and allosteric regulation of cathepsin K. Biochemical journal, ISSN 0264-6021, 2010, vol. 429, no. 2, p. 379-389

- NOVINEC, Marko, GRASS, Robert N., STARK, Wendelin J., TURK, Vito, BAICI, Antonio, LENARČIČ, Brigita. Interaction between human cathepsins K, L, and S, Mechanism of elastinolysis and inhibition by macromolecular inhibitors. The Journal of biological chemistry, ISSN 0021-9258, 2007, vol. 282, no. 11, str. 7893-78902

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ORGANSKA ANALIZA
Course Title: ORGANIC ANALYSIS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	5 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE132

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	15	30 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Janez Košmrlj / Dr. Janez Košmrlj, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

A) SEPARACIJSKE METODE
 1. Ločba zmesi na osnovi razlike v fizikalnih lastnostih: tališče, vrelišče, topnost (voda, raztopine kislin, raztopine baz, organska topila).
 2. Kromatografske metode: teoretske osnove, vrste kromatografskih metod, uporaba v analizi organskih spojin, uporaba za preparativne namene, ločba zmesi, uporaba za ločbo enantiomerov.

B) IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN
 1. Kvalitativna in kvantitativna analiza.
 2. Določevanje funkcionalnih skupin in priprava derivatov.

C) VAJE
 Vaje so v obliki individualnega reševanja

Content (Syllabus outline):

A) Separation techniques. 1. Separation of organic compounds on the basis of different physical properties: distillation, solubility (water, organic solvents, acid-base extraction). 2. Chromatographic techniques. Theoretical background, types of chromatographic methods (thin-layer-, column-, gas-chromatography), application in qualitative, quantitative, and preparative organic analyses, separation of mixtures, chiral separation. **B) Identification of organic compounds.** 1. Qualitative and quantitative analysis. 2. Analysis of functional groups and their derivatives. **C) Organic analysis laboratory course** is based on individual analysis of a complex organic sample; separation, purification, and identification (based on

kompleksnega vzorca; separacija, čiščenje ter identifikacija na osnovi kemijskih metod.

chemical methods).

Temeljna literatura in viri / Readings:

- Shiner, R. L., C. K. F.; Morrill, T. C.; Curtin, D. Y.; Fuson, R. C. The Systematic Identification of Organic Compounds, 8th Edition, J. Wiley & Sons, 2003, 736 strani (30%)

Cilji in kompetence:

Cilji predmeta:

Organska analiza se tesno navezuje na predmeta Organska kemija I in II ter Praktikum iz organske kemije.

Študent spozna klasične in moderne pristope k analizi zmesi organskih spojin.

Predmetno specifične kompetence:

- priprava in izvedba enostavnih in nekaterih zahtevnejših eksperimentalnih tehnik za ločevanje organskih spojin;
- izvajanje standardnih laboratorijskih tehnik za izolacijo in čiščenje organskih spojin;
- poznavanje osnov analitike in karakterizacije organskih spojin na osnovi značilnih reakcij na funkcionalne skupine.

Objectives and Competences:

The subject is closely related to Organic Chemistry I, Organic Chemistry II and Practicum from Organic Chemistry. Student acquires understanding the principles of qualitative and quantitative organic analysis of mixtures and pure compounds. Ability to design and perform standard and some advanced experimental techniques for separation, isolation and purification of organic compounds. Analysis and characterization of organic compounds based on typical reactions at functional groups.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Pozna osnovne kriterije za ločevanje zmesi organskih spojin.

Uporaba

Zna uporabiti teoretično znanje za kvalitativno in kvantitativno analizo

Refleksija

Kritično vrednotenje rezultatov pri vajah na osnovi teoretičnega znanja.

Prenosljive spretnosti

Študent pridobi laboratorijske spretnosti in zna eksperimentalne podatke ustrezno obdelati in primerno interpretirati. Uporaba že pridobljenega znanja iz organske kemije in analize kemije.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student learns about criteria for separation of mixtures of organic compounds.

Application

Student learns how to use theoretical knowledge for qualitative and quantitative organic analysis.

Analysis

Student critically evaluates and compares the results from practical course with theory.

Skill-transference Ability

Student acquires laboratory skills and learns how to evaluate and interpret the results from laboratory work also in connection to the organic chemistry courses.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and Teaching Methods:

Predavanja, seminar in laboratorijske vaje.

Lectures, seminars, practical course.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %) **Assessment:**

Pisni izpit
od 6 – 10 (pozitivna), od 1 – 5
(negativna)

Written exam.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- A. Demšar, J. Košmrlj, S. Petriček: Variable-temperature nuclear magnetic resonance spectroscopy allows direct observation of carboxylate shift in zinc carboxylate complexes. *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, *124*, 3951–3958.

- J. Košmrlj, S. Kafka, I. Leban, M. Grad: Formation and Structure Elucidation of Two Novel Spiro[2*H*-indol]-3(1*H*)-ones, *Magn. Reson. Chem.* **2007**, *45*, 700–704.

- Z. Časar, M. Steinbücher, J. Košmrlj: Lactone Pathway to Statins Utilizing the Wittig Reaction. The Synthesis of Rosuvastatin. *J. Org. Chem.* **2010**, *75*, 6681–6684.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ORGANSKA KEMIJA I
Course Title: ORGANIC CHEMISTRY I

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE114

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Marijan Kočevar / Dr. Marijan Kočevar, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Nomenklatura organskih spojin.
Strukturne značilnosti organskih spojin.
 Atomske in molekularne orbitale, resonanca.
 Ionske in kovalentne vezi: vezi C-C, C-H, C-heteroatom.
Alkani: nomenklatura, ravne in razvejane verige, funkcionalne skupine, strukturne in fizikalne lastnosti, rotacijska izomerija, konformacije, kisline in baze.
Reakcije alkanov: energije vezi, relativna stabilnost alkanov, radikali, radikalski mehanizem kloriranja.
Cikloalkani: nomenklatura, napetost obročev, mono-, di- in poli-substituirani cikloheksani in večji obroči, dekalin, heterociklični analogi.
Osnove stereokemije: kiralne molekule,

Content (Syllabus outline):

Nomenclature of organic compounds.
Structural properties of organic compounds:
 atomic and molecular orbitals, resonance, ionic and covalent bonds: C-C, C-H, C-heteroatom bonds.
Alkanes: nomenclature, straight-chain and branched alkanes, functional groups, structural and physical properties, rotational isomerism, conformations, acids and bases.
Reactions of alkanes: bond-dissociation energy, relative stability of alkanes, radicals, radical mechanism of chlorination.
Cycloalkanes: nomenclature, ring-strain and the structure of cycloalkanes, mono-, di-, and poly-substituted cyclohexanes, larger cycloalkanes,

optična aktivnost, absolutna konfiguracija, projekcijske formule, diastereoizomerija, stereokemija reakcij, ločba enantiomerov.

Lastnosti in reakcije haloalkanov:

Bimolekularne nukleofilne substitucije:

nomenklatura, nukleofilne substitucije, vpliv strukture, nukleofilnost in vpliv nukleofilov, izstopajoče skupine, stereokemija S_N2 substitucij, sodelovanje sosednjih skupin, vpliv topila. Sintezno najpomembnejše nukleofilne substitucije.

Unimolekularne substitucije: Solvoliza terciarnih in sekundarnih haloalkanov, stereokemične posledice S_N1 reakcij, vpliv topil, izstopajoče skupine, unimolekularne eliminacije E1, bimolekularne eliminacije E2.

Hidroksi skupina: alkoholi, nomenklatura, strukturne in fizikalne lastnosti alkoholov, sinteze: z nukleofilno substitucijo, z oksidacijo in redukcijo, z organokovinskimi reagenti. Alkoksidi, substitucije in eliminacije, premestitve karbokationov, sinteze in reakcije etrov, žveplovi analogi.

Osnove jedrske magnetne resonance pri določanju struktur organskih spojin: ^1H in ^{13}C spektri, kemijski premik, sklopitvena konstanta, kemijska ekvivalentnost, strukturne karakterizacije.

decalin, heterocyclic analogues.

Basic stereochemistry: chiral molecules, optical activity, absolute configuration, projection formulas, diastereoisomerism, stereochemistry of reactions, separation of enantiomers.

Properties and reactions of haloalkanes.

Bimolecular nucleophilic substitutions:

nomenclature, nucleophilic substitution, structural effects, nucleophilicity and effect of nucleophiles, leaving groups, stereochemistry of S_N2 substitution, neighbouring group participation, solvent effect. Synthetically most important nucleophilic substitutions.

Unimolecular substitutions: solvolysis of tertiary and secondary haloalkanes, stereochemical consequences of S_N1 reactions, solvent effect, leaving groups, unimolecular eliminations E1, bimolecular eliminations E2.

Hydroxy group: alcohols, nomenclature, structural and physical properties of alcohols, syntheses by nucleophilic substitution, by oxidation and reduction, synthesis with organometallic reagents. Alcoxides, substitutions and eliminations, rearrangements of carbocations, syntheses and reactions of ethers, sulphur analogues.

Basic principles of structure determination of organic compounds. ^1H and ^{13}C NMR spectra, chemical shift, coupling constant, chemical equivalence, structural characterization.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: *Organic Chemistry*, W. H. Freeman & Co., 6th Edition, New York, 2011, pp. 1270. (The corresponding chapters 30%.)

Cilji in kompetence:

Cilj: usvojiti temeljno in celostno znanje organske kemije.

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- poznavanje posameznih vrst organskih spojin
- poznavanje strukturnih značilnosti organskih spojin
- poznavanje reaktivnosti organskih spojin

Objectives and Competences:

Objective: Understanding the basic principles of organic chemistry.

General and specific Competences:

- Knowledge about various types of organic compounds
- Structural properties of organic compounds

- poznavanje tipičnih organskih reakcij
- poznavanje funkcionalnih skupin in njihovih pretvorb
- poznavanje osnov organske stereokemije
- poznavanje nomenklature organskih spojin
- poznavanje reakcijskih mehanizmov in intermediatov
- poznavanje osnovnih principov organske sinteze
- poznavanje dostopanja do literaturnih virov in njihove uporabe

- Reactivity of organic compounds
- Typical organic reactions
- Functional groups and their transformations
- Principles of basic organic stereochemistry
- Nomenclature of organic compounds
- Reaction mechanisms and reaction intermediates
- Basic principles of organic synthesis
- Access and use of the chemical information bases and other literature sources.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent pozna:

- organske spojine glede na strukturo osnovnega skeleta
- tipične funkcionalne skupine v organskih spojinah
- tipične pretvorbe glavnih funkcionalnih skupin
- izomerijo organskih spojin
- osnovne pretvorbe organskih spojin
- nomenklaturu organskih spojin
- značilne reagente, ki se uporabljajo pri osnovnih organskih reakcijah.
- osnovne tipe naravnih organskih spojin
- osnovne tipe sintetskih organskih materialov

Študent razume in zna uporabiti pri samostojnem reševanju problemov:

- strukturno raznolikost in izomerijo organskih spojin
- osnove organske stereokemije
- reaktivnost organskih spojin v povezavi z njihovo strukturo
- selektivnost pretvorb
- mehanizme osnovnih organskih reakcij
- nomenklaturu organskih spojin
- kemijsko vlogo organskih spojin ki nastopajo v bioloških sistemih.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student recognizes:

- Organic compounds from the structure of the basic skeleton
- Typical functional groups in organic compounds
- Typical transformation of main functional groups
- Isomerism of organic compounds
- Basic functional group transformations
- Nomenclature of organic compounds
- Typical reagents for some basic functional group transformation
- Basic types of organic compounds
- Basic types of natural organic products
- Basic types of synthetic organic materials.

Student understands and is capable to apply in solving problems:

- Structural versatility and isomerism of organic compounds
- Basic principles of organic chemistry
- Reactivity of organic compounds based on their structure
- Selectivity of organic transformations
- Mechanisms of basic organic reactions

	<ul style="list-style-type: none"> - Nomenclature of organic compounds - The role of organic compounds in biological systems.
<p><u>Uporaba</u></p> <p>Znanje organske kemije je temeljno znanje, ki je osnova za (nadaljnji) študij kemije in se hkrati navezuje na veliko večino ostalih predmetov študija kemije. Poleg tega je temeljno znanje organske kemije nujno potrebno vsakemu kemiku pri njegovem kasnejšem delu v praksi.</p>	<p><u>Application</u></p> <p>Organic chemistry knowledge is a basic knowledge in chemistry studies and is connected to many other courses of chemistry programme. Beside this, basic knowledge of organic chemistry is also prerequisite to every chemist at his further practical work.</p>
<p><u>Refleksija</u></p> <p>Znanje organske kemije sodi med temeljna kemijska znanja in je temeljni pogoj za delo na vseh ostalih področjih kemije. Predmet je tudi osnova za biokemijo in predmete izbirnega sklopa organske kemije.</p> <p>Študent je pri kasnejšem praktičnem delu sposoben samostojno poiskati relevantne literaturne vire, sintetizirati, izolirati, očistiti in okarakterizirati organske spojine ter kritično ovrednotiti rezultate glede na skladnost s teoretičnimi načeli.</p> <p>Študent je sposoben na podlagi strukture organske spojine sklepati o njenih lastnostih in reaktivnosti (in obratno).</p>	<p><u>Analysis</u></p> <p>Organic chemistry knowledge is belonging to the basic knowledge of chemistry that serves as a fundamental expertise for the application on all other areas of chemistry including biochemistry and elective courses of organic chemistry.</p> <p>At his later practical work, student is skilled to find relevant literature sources or to synthesize, isolate, refine and characterize organic compounds as well as critically evaluate results thus obtained.</p> <p>Student is also able to predict structure-property or structure-reactivity relationship.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Poznavanje organske kemije kot temeljno znanje za specifična področja kemije -Uporaba organskih sinteznih in izolacijskih laboratorijskih tehnik na ostalih področjih kemije -Iskanje po klasičnih in elektronskih literaturnih virih in njihova uporaba pri praktičnem delu. 	<p><u>Skill-transference Ability</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Organic chemistry as a base for other specific areas of chemistry - The application of organic synthetic and isolation laboratory techniques in other fields of chemistry - Conventional and modern literature sources and their application at the practical work.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja; seminarji, individualni in skupinski projekti.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, seminars , ; individual and group projects

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Kolokviji, testi, pisni in ustni izpit. Ocene: 6-10 pozitivno Uspešno opravljene seminarske naloge		Written and oral examination, tests

Reference nosilca / Lecturer's references:

- KRIVEC, Marko, GAZVODA, Martin, KRANJC, Krištof, POLANC, Slovenko, KOČEVAR, Marijan. A way to avoid using precious metals: the application of high-surface activated carbon for the synthesis of isoindoles via the Diels-Alder reaction of 2H-pyran-2-ones. *Journal of organic chemistry*, ISSN 0022-3263, 2012, vol. 77, no. 6, str. 2857-2864, doi: [10.1021/jo3000783](https://doi.org/10.1021/jo3000783). [COBISS.SI-ID [35801349](https://www.cobiss.si/id/35801349)].

- CIMPEANU, Valentin, KOČEVAR, Marijan, PÂRVULESCU, Vasile I., LEITNER, Walter. Preparation of rhodium nanoparticles in carbon dioxide induced ionic liquids and their application to selective hydrogenation. *Angewandte Chemie*, ISSN 1433-7851. [Print ed.], 2009, vol. 48, no. 6, str. 1085-1088, doi: [10.1002/anie.200803773](https://doi.org/10.1002/anie.200803773). [COBISS.SI-ID [30100997](https://www.cobiss.si/id/30100997)].

- KRANJC, Krištof, PERDIH, Franc, KOČEVAR, Marijan. Effect of ring size on the exo/endo selectivity of a thermal double cycloaddition of fused pyran-2-ones. *Journal of organic chemistry*, ISSN 0022-3263, 2009, vol. 74, no. 16, str. 6303-6306, doi: [10.1021/jo9011199](https://doi.org/10.1021/jo9011199). [COBISS.SI-ID [30678277](https://www.cobiss.si/id/30678277)].

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ORGANSKA KEMIJA II
Course Title: ORGANIC CHEMISTRY II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type: obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KE121

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Marijan Kočevar / Dr. Marijan Kočevar, Full Professor

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Alkeni: nomenklatura, struktura, π -vez, fizikalne lastnosti, stopnja nenasičenosti, relativna stabilnost dvojne vezi, toplota hidrogeniranja, sinteze alkenov, jedrska magnetna resonanca in infrardeča spektroskopija alkenov.
Reakcije alkenov: katalitsko hidrogeniranje, elektrofilne adicije vodikovih halogenidov, elektrofilne adicije halogenov na alkene, oksimerkuriranje, hidroboriranje, oksidacija s peroksikarboksilnimi kislinami, dihidroksiliranje, oksidativna cepitev dvojne vezi, radikalske adicije, anti-Markovnikovo pravilo.
Alkini: nomenklatura, lastnosti, priprava alkinov z dvojno eliminacijo, alkiliranje alkinil

Content (Syllabus outline):

Alkenes: nomenclature, structure, π -bond, physical properties, degree of unsaturation, relative stability of the double bond, heat of hydrogenation, syntheses of alkenes, spectral properties of alkenes (NMR and IR).
Reactions of alkenes. catalytic hydrogenation, electrophilic additions of hydrogen halides and halogens on alkenes, oxymercuration, hydroboration, oxidation with peroxycarboxylic acids, dihydroxylation, oxidative cleavage of the double bond, radical additions, anti-Markovnikov rule.
Alkynes: nomenclature, properties, preparation of alkynes by double elimination, alkylation of alkynyl anions, electrophilic additions, reductions of alkynes, spectroscopic properties

anionov, elektrofilne adicije, redukcije alkinov, spektroskopske lastnosti alkinov.

Delokalizirani π -sistemi: nukleofilne substitucije alil halidov, reakcije konjugiranih dienov, periciklične reakcije, Diels-Alderjeva reakcija, elektrociklične reakcije, polimerizacije konjugiranih dienov. Določanje strukture z ultravijolično in vidno spektroskopijo.

Aromatske spojine: nomenklatura, struktura in resonančna energija benzena, policiklični sistemi, kondenzirani sistemi, Hücklovo pravilo, elektrofilne aromatske substitucije: halogeniranje, nitiranje, Friedel-Craftsovo alkiliranje in aciliranje itd.

Elektrofilne substitucije pri substituiranih aromatih: aktivacijski in deaktivacijski vpliv skupin pri monosubstituiranih aromatih, elektrofilne substitucije pri disubstituiranih benzenovih derivatih.

Alkilbenzeni, fenoli in amino substituirani benzeni: nomenklatura, reaktivnost, benzilna oksidacija in redukcija, nukleofilne in elektrofilne substitucije pri fenolih, Claisenova in Copeova premestitev, arendiazonijeve soli, pripajanje.

of alkynes.

Delocalized π -systems: nucleophilic substitution of allylic halides, reactions of conjugated dienes, pericyclic reactions, Diels-Alder reaction, electrocyclizations, polymerization of conjugated dienes, structure determination by spectroscopy (UV, VIS).

Aromatic Compounds: nomenclature, structure and resonance energy of benzene, polycyclic and condensed systems, Hückel's rule, electrophilic aromatic substitutions: halogenations, nitration, Friedel-Crafts alkylation and acylation, etc.

Electrophilic aromatic substitutions on substituted aromatic compounds: activated or deactivated monosubstituted aromatic compounds and disubstituted benzene derivatives.

Alkylbenzene derivatives, phenols and amino-substituted benzene derivatives: nomenclature, reactivity, benzylic oxidation and reduction, nucleophilic and electrophilic substitutions with phenols; Claisen and Cope rearrangement, arendiazonium salts, coupling reactions.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: *Organic Chemistry*, W. H. Freeman & Co., 6th Edition, New York, 2011, pp. 1270. (The corresponding chapters 30%.)

Cilji in kompetence:

Cilj: usvojiti temeljno in celostno znanje organske kemije.

Učna enota prispeva predvsem k razvoju

naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- poznavanje posameznih vrst organskih spojin
- poznavanje strukturnih značilnosti organskih spojin
- poznavanje reaktivnosti organskih spojin
- poznavanje tipičnih organskih reakcij
- poznavanje funkcionalnih skupin in njihovih pretvorb
- poznavanje osnov organske stereokemije
- poznavanje nomenklature organskih spojin

Objectives and Competences:

Objective: Understanding the basic principles of organic chemistry.

General and specific Competences:

- Knowledge about various types of organic compounds
- Structural properties of organic compounds
- Reactivity of organic compounds
- Typical organic reactions
- Functional groups and their transformations
- Principles of basic organic

-poznavanje reakcijskih mehanizmov in intermediatov
-poznavanje osnovnih principov organske sinteze
-poznavanje dostopanja do literaturnih virov in njihove uporabe.

stereochemistry

- Nomenclature of organic compounds
- Reaction mechanisms and reaction intermediates
- Basic principles of organic synthesis
- Access and use of the chemical information bases and other literature sources.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent pozna:

- organske spojine glede na strukturo osnovnega skeleta
- tipične funkcionalne skupine v organskih spojinah
- tipične pretvorbe glavnih funkcionalnih skupin
- izomerijo organskih spojin
- osnovne pretvorbe organskih spojin
- nomenklaturu organskih spojin
- značilne reagente, ki se uporabljajo pri osnovnih organskih reakcijah.
- osnovne tipe naravnih organskih spojin
- osnovne tipe sintetskih organskih materialov

Študent razume:

- strukturno raznolikost in izomerijo organskih spojin
- osnove organske stereokemije
- reaktivnost organskih spojin v povezavi z njihovo strukturo
- selektivnost pretvorb
- mehanizme osnovnih organskih reakcij
- nomenklaturu organskih spojin
- kemijsko vlogo organskih spojin ki nastopajo v bioloških sistemih.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Knowledge and Comprehension

Student recognizes:

- Organic compounds from the structure of the basic skeleton
- Typical functional groups in organic compounds
- Typical transformations of main functional groups
- Isomerism of organic compounds
- Basic functional group transformations
- Nomenclature of organic compounds
- Typical reagents for main basic functional group transformation
- Basic types of organic compounds
- Basic types of natural organic products
- Basic types of synthetic organic materials.

Student understands and is capable to apply in solving problems:

- Structural versatility and isomerism of organic compounds
- Basic principles of organic stereochemistry
- Reactivity of organic compounds depending on their structure
- Selectivity of organic transformations
- Mechanisms of fundamental organic reactions
- Nomenclature of organic compounds
- The role of organic compounds in biological systems.

<p><u>Uporaba</u> Znanje organske kemije je temeljno znanje, ki je osnova za (nadaljnji) študij kemije in se hkrati navezuje na veliko večino ostalih predmetov študija kemije. Poleg tega je temeljno znanje organske kemije nujno potrebno vsakemu kemiku pri njegovem kasnejšem delu v praksi.</p>	<p><u>Application</u> Organic chemistry knowledge is a basic knowledge in chemistry studies and is connected to many other courses of chemistry programme. Beside this, basic knowledge of organic chemistry is also prerequisite to every chemist at his further practical work.</p>
<p><u>Refleksija</u> Znanje organske kemije sodi med temeljna kemijska znanja in je temeljni pogoj za delo na vseh ostalih področjih kemije. Predmet je tudi osnova za biokemijo in predmete izbirnega sklopa organske kemije. Študent je pri kasnejšem praktičnem delu sposoben samostojno poiskati relevantne literaturne vire, sintetizirati, izolirati, očistiti in okarakterizirati organske spojine ter kritično ovrednotiti rezultate glede na skladnost s teoretičnimi načeli. Študent je sposoben na podlagi strukture organske spojine sklepati o njenih lastnostih in reaktivnosti (in obratno).</p>	<p><u>Analysis</u> Organic chemistry knowledge is belonging to the basic knowledge of chemistry that serves as a fundamental expertise for the application on all other areas of chemistry including biochemistry and elective courses of organic chemistry. At his later practical work, student is skilled to find relevant literature sources or to synthesize, isolate, refine and characterize organic compounds as well as critically evaluate results thus obtained. Student is also able to predict structure-property or structure-reactivity relationship.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> - Poznavanje organske kemije kot temeljno znanje za specifična področja kemije - Uporaba organskih sinteznih in izolacijskih laboratorijskih tehnik na ostalih področjih kemije - Dostopanje do klasičnih in elektronskih literaturnih virov in njihova uporaba pri praktičnem delu.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> - Organic chemistry as a base for other specific areas of chemistry - The application of organic synthetic and isolation laboratory techniques in other fields of chemistry - Conventional and modern literature sources and their application at the practical work.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja; seminarji, individualni in skupinski projekti

Learning and Teaching Methods:

Lectures, seminars, individual and group projects

Načini ocenjevanja:

Kolokviji, testi, pisni in ustni izpit.
Ocene: 6-10 pozitivno
Uspešno opravljene seminarske naloge

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

Written and oral examination, tests

Reference nosilca / Lecturer's references:

- KRIVEC, Marko, GAZVODA, Martin, KRANJC, Krištof, POLANC, Slovenko, KOČEVAR, Marijan. A way to avoid using precious metals: the application of high-surface activated carbon for the synthesis of isoindoles via the Diels-Alder reaction of 2*H*-pyran-2-ones. *Journal of organic chemistry*, ISSN 0022-3263, 2012, vol. 77, no. 6, str. 2857-2864, doi: [10.1021/jo3000783](https://doi.org/10.1021/jo3000783). [COBISS.SI-ID [35801349](https://www.cobiss.si/id/35801349)].
- CIMPEANU, Valentin, KOČEVAR, Marijan, PÂRVULESCU, Vasile I., LEITNER, Walter. Preparation of rhodium nanoparticles in carbon dioxide induced ionic liquids and their application to selective hydrogenation. *Angewandte Chemie*, ISSN 1433-7851. [Print ed.], 2009, vol. 48, no. 6, str. 1085-1088, doi: [10.1002/anie.200803773](https://doi.org/10.1002/anie.200803773). [COBISS.SI-ID [30100997](https://www.cobiss.si/id/30100997)].
- KRANJC, Krištof, PERDIH, Franc, KOČEVAR, Marijan. Effect of ring size on the exo/endo selectivity of a thermal double cycloaddition of fused pyran-2-ones. *Journal of organic chemistry*, ISSN 0022-3263, 2009, vol. 74, no. 16, str. 6303-6306, doi: [10.1021/jo9011199](https://doi.org/10.1021/jo9011199). [COBISS.SI-ID [30678277](https://www.cobiss.si/id/30678277)].

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ORGANSKA KEMIJA III
Course Title: ORGANIC CHEMISTRY III

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	5 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE131

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Jurij Svete / Dr. Jurij Svete, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Aldehidi in ketoni. Nomenklatura, struktura karbonilne skupine, sinteza, reaktivnost, adicijske reakcije, adicija fosforjevih ilidov – Wittigova reakcija, oksidacija s peroksisarboksilnimi kisljinami, spektroskopske lastnosti.

Enoli in enoni: α,β -nenasičeni alkoholi, aldehidi in ketoni: keto-enol ravnotežje, halogeniranje, alkiliranje, aldolna kondenzacija in sorodne reakcije, konjugirane adicije na α,β -nenasičene aldehide in ketone, Michaelova reakcija.

Karboksilne kisline in derivati: nomenklatura, kislinski značaj, acilhalidi, anhidridi, estri, amidi, redukcije z litijevim aluminijevim hidridom, α -bromiranje (Hell-Volhard-

Content (Syllabus outline):

Aldehydes and ketones: nomenclature, structure of carbonyl group, synthesis, reactivity, addition reactions, addition of phosphorus ylides – the Wittig reaction, oxidation by peroxycarboxylic acids, spectroscopic properties.

Enols and enones: α,β -unsaturated alcohols, aldehydes and ketones: keto-enol equilibrium, halogenations, alkylation, aldol condensation and related reactions, conjugated additions to α,β -unsaturated aldehydes and ketones, Michael reaction.

Carboxylic acids and derivatives: nomenclature, acidic properties, acyl halides, anhydrides, esters, amides, reductions by lithium aluminium hydride, α -halogenation

Zelinskyjeva reakcija), reakcije kislinskih derivatov, halidov, anhidridov, estrov, amidov, nitrilov.

Spektroskopske lastnosti.

Amini in derivati s funkcionalnimi skupinami, ki vsebujejo dušik: nomenklatura, lastnosti, kislost in bazičnost, sinteze aminov z alkiliranjem, reduktivnim aminiranjem, iz karboksilnih kislin, s Hofmannovo eliminacijo, z Mannichovo reakcijo, nitroziranje aminov, diazoalkani, karbeni. Spektroskopske lastnosti.

Heterociklične spojine: osnovni sintezni principi, reakcije na heteroatomih, reakcije nekaterih funkcionalnih skupin, odpiranje obročev.

Biolško pomembne heterociklične spojine: derivati piridina, kinolina, izokinolina in pirimidina, purini, pteridini, nukleozidi in nukleotidi, nukleinske kisline, alkaloidi, penicilini, cefalosporini in drugi.

Ogljikovi hidrati: struktura monosaharidov, sinteze, pretvorbe, disaharidi in polisaharidi.

Amino kisline, peptidi in beljakovine: sinteze amino kislin, reaktivnost in nastanek peptidov, struktura peptidov in beljakovin.

Sintezne makromolekule.

Organska barvila. Naravna in sintezna barvila.

(Hell-Volhard-Zelinsky reaction), reactions of carboxylic acid derivatives: halides, anhydrides, esters, amides, nitriles. Spectroscopic properties.

Amines and derivatives with functional groups containing nitrogen: nomenclature, properties, acidity and basicity, synthesis of amines by alkylation, reductive amination, from carboxylic acids, by Hofmann elimination, by Mannich reaction, nitrosation of amines, diazoalkanes, carbenes. Spectroscopic properties.

Heterocyclic compounds: basic synthetic principles, reactions on heteroatoms, reactions of some functional groups, ring opening reactions.

Biologically important heterocyclic compounds: derivatives of pyridine, quinoline, isoquinoline, pyrimidine, purine, pteridine, nucleosides and nucleotides, nucleic acids, alkaloids, penicillins, cephalosporins, and others.

Carbohydrates: structure of monosaccharides, syntheses, transformations, disaccharides and polysaccharides.

Amino acids, peptides and proteins: synthesis of amino acids, reactivity, formation of peptides, structure of peptides and proteins

Synthetic macromolecules.

Organic dyes. Natural and synthetic dyes.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organic Chemistry, W. H. Freeman & Co. 5th Edition, New York, 2007. (Ustrezna poglavja 30%)

Cilji in kompetence:

Cilj: usvojiti temeljno in celostno znanje organske kemije.

Učna enota prispeva predvsem k razvoju

naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- poznavanje posameznih vrst organskih spojin
- poznavanje strukturnih značilnosti organskih spojin
- poznavanje reaktivnosti organskih spojin
- poznavanje tipičnih organskih reakcij
- poznavanje funkcionalnih skupin in njihovih pretvorb

Objectives and Competences:

Objectives: To obtain basic and comprehensive knowledge of organic chemistry.

Competences:

Knowledge about:

- classes and types of organic compounds,
- structural properties of organic compounds,
- reactivity of organic compounds,
- typical organic reactions,
- functional groups and their transformations,
- basic organic stereochemistry,
- nomenclature of organic compounds,

-poznavanje osnov organske stereokemije
-poznavanje nomenklature organskih spojin
-poznavanje reakcijskih mehanizmov in intermediatov
-poznavanje osnovnih principov organske sinteze
-poznavanje dostopanja do literaturnih virov in njihove uporabe

- reaction mechanism and reaction intermediates,
- basic principles of organic synthesis,
- accessing to and the use of literature sources.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent pozna:

- organske spojine glede na strukturo osnovnega skeleta
- tipične funkcionalne skupine v organskih spojinah
- tipične pretvorbe glavnih funkcionalnih skupin
- izomerijo organskih spojin
- osnovne pretvorbe organskih spojin
- nomenklaturu organskih spojin
- značilne reagente, ki se uporabljajo pri osnovnih organskih reakcijah.
- osnovne tipe naravnih organskih spojin
- osnovne tipe sintetskih organskih materialov

Študent razume:

- strukturno raznolikost in izomerijo organskih spojin
- osnove organske stereokemije
- reaktivnost organskih spojin v povezavi z njihovo strukturo
- selektivnost pretvorb pret
- mehanizme osnovnih organskih reakcij
- nomenklaturu organskih spojin
- kemijsko vlogo organskih spojin ki nastopajo v bioloških sistemih.

Uporaba

Znanje organske kemije je temeljno znanje, ki je osnova za (nadaljnji) študij kemije in se hkrati navezuje na veliko večino ostalih predmetov študija kemije. Poleg tega je temeljno znanje organske kemije nujno potrebno vsakemu kemiku pri njegovem kasnejšem delu v praksi.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

The student knows:

- classes and types of organic compounds with respect to their structure,
- typical functional groups in organic compounds
- typical transformations of organic functional groups
- isomerism of organic compounds,
- basic transformations of organic compounds,
- nomenclature of organic compounds,
- typical reagents used in organic reactions,
- basic types of natural organic compounds,
- basic types of synthetic organic materials

The student understands:

- structural diversity and isomerism of organic compounds,
- principles of organic stereochemistry,
- structure-reactivity relationship in organic compounds,
- selectivity of organic transformations,
- reaction mechanism and reaction intermediates for fundamental organic reactions,
- nomenclature of organic compounds,
- chemical role of organic compounds involved in biological systems.

Application

The knowledge of organic chemistry is the fundamental one. It is the basis for the (continued) study of chemistry. Therefore, it is connected and, hence, applicable to the majority of other subjects within the Chemistry study. Besides, the basic knowledge of organic chemistry is the inevitable prerequisite for any

	chemist in practical work after study.
<p>Refleksija Znanje organske kemije sodi med temeljna kemijska znanja in je temeljni pogoj za delo na vseh ostalih področjih kemije. Predmet je tudi osnova za biokemijo in predmete izbirnega sklopa organske kemije. Študent je pri kasnejšem praktičnem delu sposoben samostojno poiskati relevantne literaturne vire, sintetizirati, izolirati, očistiti in okarakterizirati organske spojine ter kritično ovrednotiti rezultate glede na skladnost s teoretičnimi načeli. Študent je sposoben na podlagi strukture organske spojine sklepati o njenih lastnostih in reaktivnosti (in obratno).</p>	<p>Analysis Knowledge of organic chemistry is the fundamental knowledge required for practical work in all areas of chemistry. The knowledge of organic chemistry is also a prerequisite for study of biochemistry and elective courses from various specialized topics in organic chemistry. This knowledge enables a student to find the relevant literature sources, to synthesize, to isolate, and to characterize a given organic compound. The student is also able of critical evaluation of the results and their conformity with theoretical principles. On the basis of the structure of a given organic compound, the student is also able to draw conclusions (or to predict) the properties and reactivity of this compound.</p>
<p>Prenosljive spretnosti - Poznavanje organske kemije kot temeljno znanje za specifična področja kemije - Uporaba organskih sinteznih in izolacijskih laboratorijskih tehnik na ostalih področjih kemije - Dostopanje do klasičnih in elektronskih literaturnih virov in njihova uporaba pri praktičnem delu.</p>	<p>Skill-transference Ability - Knowledge about organic chemistry as fundamental knowledge for specific areas of chemistry - The use of synthetic and isolation laboratory techniques on other areas of chemistry - Accessing classical and electronic literature sources and its use in practical work</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji.

Learning and Teaching Methods:

Lectures and seminars

Načini ocenjevanja:

Kolokviji, testi, pisni in ustni izpit.
Ocene: 6-10 pozitivno
Uspešno opravljene seminarske naloge

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Tests, written and oral exam.
Seminar.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- GROŠELJ, Uroš, PODLOGAR, Anja, NOVAK, Ana, DAHMANN, Georg, GOLOBIČ, Amalija, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of tetrahydropyrazolo[1,5-c]pyrimidine-2,7(1H,3H)-diones. *Synthesis*, ISSN 0039-7881, 2013, vol. 45, no. 5, str. 639-650, doi: [10.1055/s-0032-1318107](https://doi.org/10.1055/s-0032-1318107). [COBISS.SI-ID [36543749](https://www.cobiss.si/id/36543749)]
- MALAVAŠIČ, Črt, STANOVNIK, Branko, WAGGER, Jernej, SVETE, Jurij. The effect of substituents on the chiral solvating properties of (S)-1, 6-dialkylpiperazine-2,5-diones. *Tetrahedron*:

asymmetry. [Print ed.], 2011, vol. 22, no. 12, str. 1364-1371, doi: [10.1016/j.tetasy.2011.07.019](https://doi.org/10.1016/j.tetasy.2011.07.019). [COBISS.SI-ID [35348741](https://www.cobiss.si/id/35348741)]

- NOVAK, Ana, BEZENŠEK, Jure, PEZDIRC, Lidija, GROŠELJ, Uroš, KASUNIČ, Marta, PODLIPNIK, Črtomir, STANOVNIK, Branko, ŠIMUNEK, P., SVETE, Jurij. Regio- and stereoselective cycloadditions of (1Z, 4R*, 5R*)-1-arylmethylidene-4-benzoylamino-3-oxo-5-phenylpyrazolidin-1-ium-2-ides to methyl methacrylate. *Tetrahedron*, ISSN 0040-4020. [Print ed.], 2011, vol. 67, no. 50, str. 9729-9735, doi: [10.1016/j.tet.2011.09.140](https://doi.org/10.1016/j.tet.2011.09.140). [COBISS.SI-ID [35497221](https://www.cobiss.si/id/35497221)]

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: PODJETNIŠTVO
Course Title: ENTREPRENEURSHIP

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni splošni / Elective General

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: SI102

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	/	45 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Aleš Vahčič / Dr. Aleš Vahčič, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

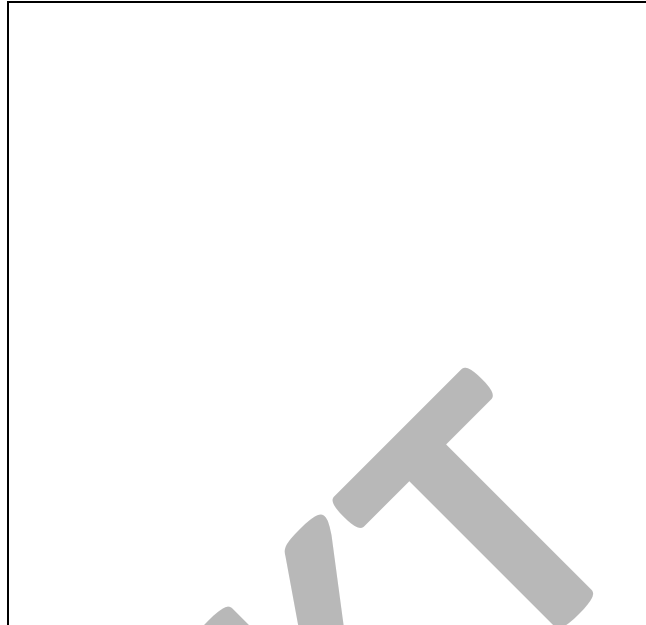
Študenti bodo v okviru predmeta spoznali:

- pomen podjetništva v gospodarstvu in temeljne pojme podjetništva
- prepoznavanje poslovnih priložnosti
- dinamična podjetja in razvoj novih izdelkov in storitev v obdobju globalizacije
- pet korakov razvoja novih izdelkov in storitev – opazovanje, brainstorming, hitro prototipiranje, izboljšanje prototipov in implementacija rešitve.
- dizajnerski način razmišljanja – tehnični, poslovni, človeški vidik
- kreativnost in inovativnost v poslovnem in privatnem življenju
- tehnike spodbujanja kreativnosti
- praktična aplikacija metode razvoja novih

Content (Syllabus outline):

izdelkov in dizajnerskega procesa

- okolje podjetja in njegova analiza
- različne oblike družb z oceno njihovih prednosti in slabosti
- osnove računovodstva in financiranja
- poslovno načrtovanje, vsebino in način izdelave poslovnega načrta
- politiko spodbujanja podjetništva države
- pomen in vsebino marketinške/prodajne funkcije v podjetju
- metode raziskovanja trga, porabnikov, konkurence
- temeljna znanja iz projektnega menedžmenta
- poslovno komunikacijo
- primere uspešnih slovenskih izdelkov, podjetij, podjetnikov



Temeljna literatura in viri / Readings:

- Vahčič, A., Prodan, I., in ostali: D.SCHOOL RAZVOJ NOVIH PRODUKTOV IN STORITEV - Od interdisciplinarnosti in dizajnerskega način razmišljanja do uspeha na trgu, 2008
- Kelley, T.: The Ten Faces of Innovation: IDEO's Strategies for Defeating the Devil's Advocate and Driving Creativity Throughout Your Organization
- Kelley, T. et al: The Art of Innovation: Lessons in Crativity from IDEO, America's Leading Design Firm
- dodatna aktualna gradiva, objavljena na spletni strani predmeta

Dopolnilna literatura:

- Antončič, B., Hisrich, R., Petrin, T., Vahčič, A., Podjetništvo, Založba GV, Ljubljana, 2002, 485 str.

Cilji in kompetence:

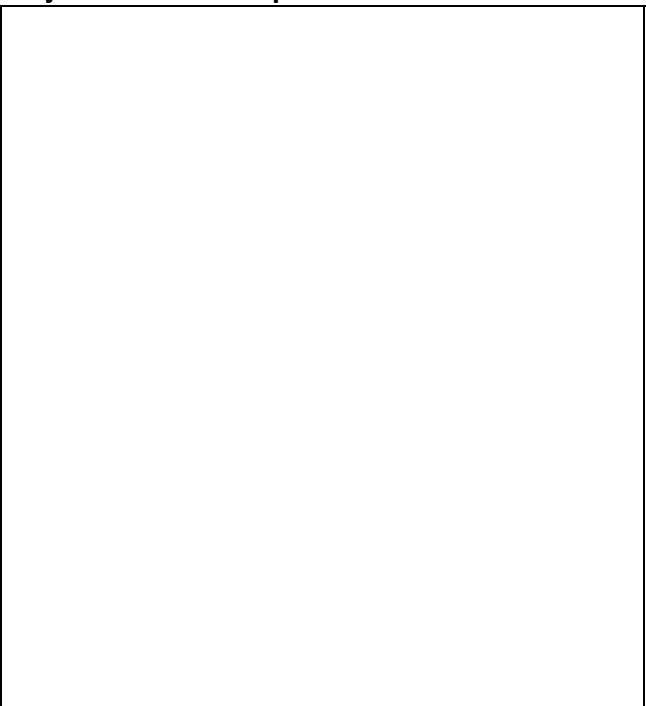
Cilj predmeta je študentom razviti sposobnost timskega dela, prevzemanja odgovornosti in samoiniciativnega delovanja pri reševanju človeških, tehničnih in ekonomskih problemov povezanih z razvojem novih produktov in storitev. Študentje z uporabo dizajnerskega pristopa in hitrega prototipiranja izdelajo delujoč prototip rešitve problema. Poleg tega predmet razvija sposobnost dizajnerskega in holističnega razmišljanja kot sodobne tehnike za reševanje problemov. Študentje osvojijo tudi zmožnosti za presojo poslovanja v podjetjih, sposobnosti za presojo poslovnih priložnosti in pridobijo kompetence za samostojno vodenje.

Študentje si pri predmetu pridobijo naslednje

specifične kompetence:

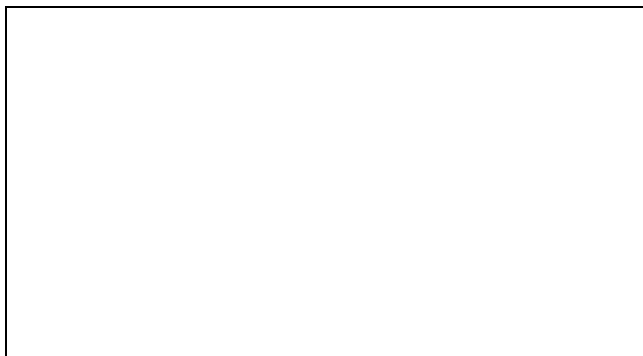
- prepoznavanje in izkoriščanje podjetniške

Objectives and Competences:



priložnosti

- metode raziskav trga, kupcev, konkurence
- kreativno in inovativno reševanje problemov
- uporaba sodobnih multimedijskih in telekomunikacijskih orodij
- funkcionalno poslovno pismenost in osnove poslovnih predstavitev
- usposobljenost za vodenje projektov, prenos znanja v prakso, analizo poslovanja podjetij



Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje
 Študent bo spoznal in razumel:

- pojme s področja podjetništva in gospodarstva, organizacije dela, vodenja projektov, marketinga
- osnovne zakonitosti kreativnega razvoja novih izdelkov in storitev ter podjetniške dejavnosti s poudarkom na primerih iz prakse kakor tudi iz študentovih življenjskih potreb ter izkušenj

Uporaba
 Predmet je usmerjen v praktično uporabo najnaprednejših metod razvoja novih izdelkov in storitev. Skozi dizajnerski način razmišljanja in s pomočjo d.school metodologije študent reši konkreten poslovni ali življenjski problem in osvoji znanje, ki ga lahko replicira v profesionalnem in osebnem življenju. Prepoznavanje podjetniških priložnosti, analiza podatkov in informacij za sprejemanje poslovnih odločitev, izdelava prototipov, antropološke in etnografske metode spremljanja potrošnikov, izpeljava rešitve problema. Dokumentacija procesa z multimedijskimi metodami, samostojna priprava finančnih in poslovnih analiz (trženjskih, prodajnih ipd).

Refleksija
 Študent bo interpretiral ter pred kolegi analiziral lastno razumevanje vsebine aktualnih člankov in razpoznavanja trendov. V skupinskem delu študentje analizirajo delo svoje in ostalih skupin in podajajo konstruktivno kritiko.

Prenosljive spretnosti
 Pri predmetu bo študent pridobil sposobnosti

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Application

Analysis

Skill-transference Ability

razumevanja podjetništva, razpoznavanja poslovnih priložnosti, analize trgov, potrošnikov, konkurence. Uporaba replikativne metodologije reševanja problemov in udejanjanja poslovnih priložnosti. Poslovna komunikacija. Pridobljene spretnosti bodo študentje znali uporabljati v osebni in profesionalni življenju, v delu v gospodarstvu ali javnem sektorju. Sposobnost `gradnje` boljših modelov namesto izbiranja med obstoječimi modeli.

--

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s pomočjo različnih AV sredstev. Študentom podamo uvod v obravnavano snov, jih napotimo na obravnavo člankov v medijih, na spletnih straneh, na obravnavo primerov iz vsakdanje prakse – tudi s pomočjo strokovnjakov iz prakse. Delo na konkretnem projektu, aktualnem problemu. Predstavitve sprotne dela, poročilo in komentarji s strani mentorjev in študentov. Uporaba multimedijske tehnologije za spremljanje napredka, Internet, video Aktivno mentorstvo s strani pedagogov, asistentov, praktikov - podjetnikov Terensko delo – analiza trga, potrošnikov, testiranje prototipov, uporaba rešitve problema, praktične vaje d.school metodologije

Learning and Teaching Methods:

--

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Redna poročila o napredku, končno poročilo o rešitvi problema, sodelovanje na srečanjih, izpit pisni in/ali ustni. Ocene: 6-10 pozitivno		

Reference nosilca / Lecturer's references:

--

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	POVRŠINSKA IN KOLOIDNA KEMIJA
Course Title:	SURFACE AND COLLOID CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI11

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Ksenija Kogej / Dr. Ksenija Kogej, Full Professor

Jeziki / Languages: slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: /
Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Uvod. Klasifikacija koloidnih sistemov. Osnovni pojmi: površina/medfazna meja. Medfazne površine tekoče/plin, tekoče/tekoče, tekoče/trdno. Laplaceova in Kelvinova enačba. Adsorpcija in orientacija na površinah. Monomolekularni filmi. Adhezija. Kohezija. Kontaktni kot in omočenje. Flotacija. Medfazna površina trdno/plin. Adsorpcijske izoterme. Teorija Brunauer-Emmet-Teller. Površinska kataliza. Asociacijski koloidi. Micelizacija. Kritična micelna koncentracija. Termodinamika nastanka micel. Hidrofobne interakcije. Solubilizacija. Van der Waalsove sile. Enačbe za opis van der Waalsovih interakcij. Lennard-Jonesov potencial. Hamakerjeva konstanta. Nabite površine in električna dvojna plast.

Content (Syllabus outline):

Introduction. Classification of colloidal systems. Basic concepts: surface/interface. Liquid-gas, liquid-liquid, liquid-solid interfaces. The Laplace and Kelvin equation. Adsorption and orientation at interfaces. Monomolecular films. Adhesion, cohesion, contact angle and wetting. Flotation. Soli-gas interface. Brunauer-Emmet-Teller (BET) theory. Surface catalysis. Association colloids. Micelle formation. Critical micelle concentration. Thermodynamics of micelle formation. Hydrophobic interactions. Solubilization. Van der Waals forces: power laws. Lennard-Jones potential. Hamaker constant. Charged surfaces and electric double layer. Gouy-Chapman and Stern model of electric double layer. The zeta potential.

Gouy-Chapmanov in Sternov model električne dvojne plasti. Zeta potencial. Elektrokinetični pojavi. Stabilnost koloidnih sistemov. Teorija Derjaguin-Landau-Verwey-Overbeek (ali DLVO). Elektrostatična in sterična stabilizacija koloidnih sistemov. Kinetika koagulacije. Termodinamika koagulacije in kritična temperatura flokulacije. Emulzije in pene. Reologija disperzij.

Electrokinetic phenomena. Stability of colloid systems. Derjaguin-Landau-Verwey-Overbeek (DLVO) theory. Electrostatic and steric stabilization of colloidal systems. Kinetic of coagulation. Thermodynamics of coagulation and critical coagulation temperature. Emulsions and foams. Rheology of dispersions.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Temeljna literatura:

- Duncan J. Shaw: Introduction to Colloid and Surface Chemistry, 4th Edition, Butterworth Heinemann, London, 1992, 168 strani (60 %).
- Ksenija Kogej: Površinska in koloidna kemija (univerzitetni učbenik), 1. izdaja, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2010, 185 str. ISBN 978-961-6756-15-0 (100 %).

Dopolnilna literatura:

- Paul C. Hiemenz, Raj Rajagopalan: Principles of Colloid and Surface Chemistry, 3rd Edition, Marcel Dekker, New York, 1997, 650 strani.
- D. Fennell Evans, Håkan Wennerström: The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet, 2nd Edition, Wiley-VCH, New York, 1999, 630 strani.
- Bo Jönsson, Björn Lindman, Krister Holmberg, Bengt Kronberg: Surfactants and Polymers in Aqueous Solution, John Wiley & Sons, Chichester, 1998, 438 strani.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentu podati znanja, ki mu bodo pomagala pri prepoznavanju in razumevanju pojavov, ki so povezani z medfaznimi površinami. Seznan ga s sistemi, ki vsebujejo delce koloidnih dimenzij, in z zakonitostmi, ki v takih sistemih veljajo.

Kompetence: S pridobljenim znanjem bo študent sposoben reševati probleme na različnih področjih naravoslovja in tehnologije (od kemije, fizike, biokemije, do ved o poznavanju materialov, farmacije, številnih tehnoloških ved in podobnem), kjer so pomembne interakcije med koloidnimi delci in kjer igrajo pojavi na medfaznih površinah odločilno vlogo.

Objectives and Competences:

Objectives of the course are to give students the necessary knowledge to recognize and understand phenomena related to surfaces/interfaces. Students get acquainted with systems containing particles of colloidal dimensions and with principles that govern the behavior in colloidal systems.

Competences: with the acquired knowledge students will be able to solve problems from various fields of natural sciences and technology (e.g. chemistry, physics, biology, material sciences, pharmacy, medicine, and others) where interactions between colloid particles and phenomena at interfaces play an important role.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Pri študiju predmeta bo študent spoznal

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Students will learn about phenomena that are

<p>specifične pojme s področja koloidne kemije. Razumel bo pojave na medfaznih površinah in vpliv ukrivljenosti površine na lastnosti, ki jih je spoznal že pri fizikalni kemiji (npr. na parni tlak, topnost). Spoznal bo fizikalno-kemijske procese s področja koloidne kemije. Pridobil bo znanje o vrstah sil, ki so pomembne v koloidnih sistemih, kakšen je njihov vpliv na stabilnost sistemov in kako lahko na stabilnost vplivamo. Znanje mu bo omogočalo razumeti dogajanje v realnih koloidnih sistemih in nanj vplivati.</p>	<p>specific for the field of colloid chemistry and will get acquainted with physical processes related to the colloidal domain. After the completion of the course they will understand the effect of curvature on vapor pressure of liquids and on solubility of solids, capillary condensation, etc., they will appreciate forces that are important in colloidal systems and how to affect stability of colloids. The acquired knowledge enables students to understand practical colloidal systems and their manipulation.</p>
<p><u>Uporaba</u> V času hitro razvijajoče tehnološke družbe se neprestano pojavljajo novi materiali in nove tehnologije, ki vključujejo koloidne materiale. Znanje, ki ga študent pridobi pri študiju površinske in koloidne kemije, je zato za moderno družbo izjemno pomembno. Uporabno ni le v tehnologiji, temveč tudi za globlje razumevanje bioloških procesov ali pa pri razvoju farmacevtskih oblik za dostavo zdravnih učinkovin na ustrezno mesto delovanja v organizmu. Iz tega sledi, da bo pridobljeno znanje uporabno tako pri razvoju novih materialov kot pri reševanju raznih praktičnih problemov.</p>	<p><u>Application</u> In the fast developing technological society, new materials and new technologies involving colloids are appearing constantly. The knowledge offered to students through this course is therefore very important. It is not only useful in technological applications but also, e.g., in understanding biological processes or in the development of pharmaceutical formulations used for drug delivery. Students will be able to use the knowledge in the development of new materials and in solving various practical problems.</p>
<p><u>Refleksija</u> Študent se s pridobljenim teoretičnim znanjem nauči interpretirati praktične probleme. V namen preizkusa lastnega razumevanja snovi študent (ali skupina 2-3 študentov) v obliki seminarja predstavi določen problem iz področja površinske in koloidne kemije, ki ga lahko izbere sam ali ob pomoči predavatelja (na primer iz vsakdanjega življenja ali iz aktualne tuje in domače znanstvene literature). Pri razlagi tematike uporabi pridobljeno teoretično znanje in pokaže, kako sam razume kompleksne koloidne pojave v realnih sistemih.</p>	<p><u>Analysis</u> The theoretical knowledge acquired in this course enables students to interpret practical problems/observations. To verify their understanding, students (individually or in smaller groups) will present a subject from the field of surface and colloid chemistry in the form of an oral seminar/presentation. The subject can be related either to the research work of their diploma thesis or chosen from everyday life and is selected with the help of the teacher. In their presentation, students use the theoretical knowledge learned during the course and demonstrate the understanding of complex colloidal phenomena in real systems.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Poleg znanj iz področja površinske in koloidne kemije bo študent pridobil izkušnje in spretnosti pri iskanju in uporabi raznih literarnih virov (svetovni splet, podatkovne</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> In addition to specific competences related to surface and colloid chemistry, students get experience and skills in literature and data searching in various data bases. They get</p>

baze, domača in tuja literatura) in didaktičnih pripomočkov (javno ustno poročanje, elektronski didaktični pripomočki, itd.). Pridobil bo izkušnje v delu v skupini, v javnem nastopanju ter poročanju in debatiranju o aktualnih problemih iz svojega strokovnega področja. Razvil bo kritičen način razmišljanja o pojavih v naravoslovju in tehnologiji.

experience in working in smaller teams and in discussing and presenting their results in public. They develop a critical way of thinking about problems in science and technology.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja. Seminarji, ki jih pripravijo študenti v manjših skupinah. Seznanitev študentov z možnostmi raziskovalnega dela s področja površinske in koloidne kemije.

Learning and Teaching Methods:

Classes. Student seminars. Individual work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Ustni izpit	80 %	Oral exam
seminarska naloga	20 %	Seminar
Ocene: pozitivno 6-10; negativno 1-5.		

Reference nosilca / Lecturer's references:

-PRELESNIK, Simona, ASEYEV, Vladimir, KOG EJ, Ksenija. Differences in association behavior of isotactic and atactic poly(methacrylic acid). *Polymer*, ISSN 0032-3861. [Print ed.], 2014, vol. 55, no. 3, str. 848-854, [COBISS.SI-ID [1675823](#)]

-PAVLI, Matej, BAUMGARTNER, Saša, KOS, Petra, KOG EJ, Ksenija. Doxazosin-carrageenan interactions: a novel approach for studying drug-polymer interactions and relation to controlled drug release. *International journal of pharmaceutics*, ISSN 0378-5173. [Print ed.], 2011, vol. 421, issue 1, str. 110-119, [COBISS.SI-ID [3094897](#)]

-PELJHAN, Sebastijan, ŽAGAR, Ema, CERKOVNIK, Janez, KOG EJ, Ksenija. Strong intermolecular association between short poly(ethacrylic acid) chains in aqueous solutions. *The journal of physical chemistry. B, Condensed matter, materials, surfaces, interfaces & biophysical*, ISSN 1520-6106, 2009, vol. 113, no. 8, str. 2300-2309. [COBISS.SI-ID [22456103](#)]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRAKTIČNI PRISTOPI V ANALIZNI KEMIJI
Course Title:	PRACTICAL APPROACHES IN ANALYTICAL CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI7

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	/	30 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Marjan Veber / Dr. Marjan Veber, Full Professor

Jeziki / Languages: slovenski / Slovenian
Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

- Koncepti sodobne analizne kemije.
 - Stopnje analiznega postopka; pomen in vpliv posameznih stopenj na rezultate kemijskih analiz.
 - Jemanje vzorcev opredelitev vzorca - homogenost in koncentracijske ravni.
 - Shranjevanje vzorcev, priprava laboratorijskega vzorca.
 - Suhi, mokri sežig, taline, razkroji pri povišanem tlaku, mikrovalovni razkroj.
 - Separacijske metode - pregled; njihov pomen za predkoncentriranje in separiranje.
 - Analitika sledov, mikroanaliza značilnosti in zahteve; kontaminacija in slepa vrednost; vplivi slepe vrednosti na analizne parametre; priprava analiznih reagentov.

Content (Syllabus outline):

Concepts of modern analytical chemistry, steps in analytical procedures and their importance for the accuracy and precision of the results.
 Sampling, storage of samples, preparation of laboratory samples. Sample decomposition; acid dissolution, decomposition by fluxes, wet and dry ashing procedures, pressurized dissolution of samples, microwave assisted decomposition.
 Survey of typical separation procedures, their characteristics and importance for analytical chemistry.
 Trace analysis and micro analysis, problems related with contamination of samples and blank values. The influence of blank values on the parameters of analytical procedure.

- Lastnosti sodobnih laboratorijskih materialov, pogoji za analitiko sledov, čiščenje reagentov in laboratorijske posode.

- Izbira analizne metode (kriteriji in strategije).

- Razvoj analizne metode (enostavni in multifaktorski eksperimentalni načrt).

- Validacija analiznih metod in postopkov.

- Sledljivost rezultatov v kemijski analitiki; SI sistem, primerljivost in sledljivost meritev, mednarodni in nacionalni merski etaloni, osnovni dokumenti v meroslovju (VIM), referenčni materiali, medlaboratorijsko preskušanje.

- Kvaliteta analiznih rezultatov; sistemi kakovosti v analizni kemiji, zagotavljanje kvalitete v analiznem laboratoriju. Model ISO 17025, Model GLP, sistemi akreditacije.

Laboratorijske vaje usmerjajo slušatelje v samostojno delo v analiznem laboratoriju ter mu podajo osnove raziskovalnega dela.

Nekatere okvirne teme: jemanje vzorcev, koncentriranje v atomski spektrometriji, mikrovalovni razkroji priprava in analiza vzorcev iz okolja s tehnikami atomske spektroskopije, bioloških in drugih kompleksnih vzorcev, priprava vzorcev za kromatografsko analizo, validacija metod.

Preparation of analytical reagents for trace analysis and cleaning of glassware for trace analysis.

Selection, development and optimization of the analytical procedure (experimental designs).

Validation of analytical method. Traceability in chemical analysis, national and international reference materials, basic documentation in metrology, proficiency testing. Quality systems and quality assurance in analytical chemistry, ISO 17025 standard, good laboratory practice, accreditation systems.

Laboratory training is oriented towards gaining skills for solving typical analytical problems.

Some examples: preconcentration approaches in atomic absorption spectrometry, microwave assisted decomposition of environmental samples and their analysis by AAS, preparation of samples for chromatographic analysis, method validation.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Izbrana poglavja iz različnih učbenikov v skupnem obsegu 200 strani (Skoog, , Harris),

- J. P Dux Handbook of Quality assurance for the Analytical Chemistry Lab (Van Nostrand Reinhold),

- Kateman Buydens; Quality Control in Analytical Chemistry (Wiley),

- Dokumenti EURACHEM-a

Selected chapters from fundamental textbooks (Skoog et al, Fundamental of analytical chemistry, Saunders Publishig,; Harris, Analytical Chemistry), J. Dux, Handbook of quality assurance for the analytical Chemistry, Van Nostrand Reinhold, Kateman Buydens, Quality Control in Analytical Chemistry, Wiley and sons, EURACHEM documents. (<http://www.eurachem.org/>)

Cilji in kompetence:

Študenti se pri predmetu seznanijo in usposobijo za reševanje praktičnih analiznih problemov ter nalog v analiznih in kontrolnih laboratorijih, s poudarkom na veščinah in postopkih, ki zagotavljajo kvaliteto analiznih

Objectives and Competences:

Students will acquire knowledge for solving practical analytical problems in analytical or control laboratory with emphasis on skills which enable quality of analytical results.

rezultatov.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študentje naj bi pridobili praktična znanja, ki so potrebna za uspešno delo v analiznih in kontrolnih laboratorijih in so nujna pri odločitvah (kontrola kakovosti!) in so temelj za izvedbo zanesljivih analiz. Prav tako bodo sposobni kritično presoditi zmogljivosti nekaterih analiznih metod, primerjati klasične in instrumentalne pristope v analitiki ter ustrezno obravnavati rezultate kemijskih analiz.

Uporaba

Dobljena znanja bodo omogočila uspešno delo v analizni praksi.

Refleksija

Spozna prednosti in slabosti različnih analiznih postopkov ter pridobi kritični odnos eksperimentalnega dela, ki omogoča ustrezno interpretacijo analiznih rezultatov.

Prenosljive spretnosti

Pri predmetu bo študent pridobil laboratorijske spretnosti za izvedbo zahtevnih analiznih postopkov, eksperimentalne podatke bo znal ustrezno obdelati, primerno interpretirati ter jih kvalitetno pisno podajati.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Students will gain practical knowledge necessary for work in analytical laboratories and are important for different decisions (quality control) are basis for the performance of reliable analysis. In addition they will be able for critical evaluation of different analytical procedures and to compare classical and instrumental approaches in analytical practice and to evaluate analytical results.

Application

The obtained knowledge will enable successful work in analytical laboratory.

Analysis

Student will be informed on advantages and disadvantages of different analytical procedures and will be able for critical approach important for selection of proper analytical procedure for selected problems. And will be able for the relevant interpretation of analytical results.

Skill-transference Ability

Students will gain practical skills to perform complex analytical procedures, they will be able to process and present analytical data.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji, eksperimentalno delo. Projektno in problemsko usmerjeno delo.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, experimental work, problem oriented project work.

Načini ocenjevanja:

Seminarska naloga, predstavitev naloge in praktičnega dela, ustni izpit z oceno.
Uspešno (6 ali več)

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Oral examination.

Seminar project. Oral presentation of seminar project and practical laboratory work (25%).

Positive marks: 6 to 10

Reference nosilca / Lecturer's references:

- M. P. Beeston, A. Pohar, J. van Elteren, I. Plazl, Z. Šlejkovec, M. Veber, H. Glas, Assessment of physical leaching processes of some elements in soil upon ingestion by continuous leaching and modeling. *Environ. sci. technol.* [Print ed.], 2010, vol. 44, issue 16, str. 6242-6248.

- Z. Bubnič, U. Urleb, K. Ktreft, M. Veber, The application of atomic absorption spectrometry for the determination of residual active pharmaceutical ingredients in cleaning validation samples. *Drug dev. ind. pharm.*, 2011, vol. 37, no. 3, str. 281-289

- G. Arh, L. Klasinc, M. Veber, M. Pompe, Calibration of mass selective detector in non-target analysis of volatile organic compounds in the air. *J. chromatogr., A*, 2011, vol. 1218, issue 11, str.

UL
EFK

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: PRAKTIČNO USPOSABLJANJE
Course Title: PRACTICAL TRAINING

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2. ali 3.	/
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd or 3 rd	/

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: PRUSP

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	/	/	/	150	/	5

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Bogdan Štefane / Dr. Bogdan Štefane, Assistant Professor

Jeziki / Languages: Predavanja / Lectures: /
Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Pri praksi se študenti seznanijo z zahtevnostjo in kompleksnostjo vodenja industrijskih procesov. Spoznajo, da je za uspešno in varno delo v industriji osnovni pogoj natančno poznavanje vseh faz procesa in podrobna kemijska analiza in druga karakterizacija surovin, intermediatov, procesnih tokov in končnih produktov, kot tudi celovita analiza njegovega delovanja. Uspešnost procesa je pogojena z mnogo dejavniki in za njegovo varno obratovanje je potrebno tako optimalno delovanje posameznih procesnih operacij kot tudi usklajeno delovanje sistema kot celote. Vsebina prakse se prilagaja konkretnemu mestu kjer se opravlja. Področja na katerih študent lahko opravlja prakso so:

Content (Syllabus outline):

Through practical work students learn about the complexity of running a chemical process, the importance of thorough understanding of all phases of a process, detailed chemical analysis of raw materials, intermediates, process flows, and final products, and comprehensive analysis of production. Since a successful operation depends on numerous factors, it is necessary to provide optimal performance of process operations and the system as a whole. The program of practical training is adapted to a particular workplace or a job. Students can carry out practice in the following fields:

- introduction to a job of a chemist,
- learning about a technological process or

- uvajanje v delo na poklicnem področju,
- spoznavanje s tehnološkim procesom in industrijsko proizvodnjo,
- sodelovanje pri raziskovalno razvojnih nalogah in planiranju ter načrtovanju izdelkov,
- nadzor proizvodnega procesa,
- vhodna in izhodna kontrola kvalitete surovin in produktov,
- instrumentalna analitika v raziskovalnem in kontrolnem laboratoriju,
- aktivnosti v zvezi z varovanjem okolja in zagotavljanjem varnosti,
- vzdrževanje aparatov, merilnih in regulacijskih sistemov.

industrial production,
• R&D projects and product planning,
• production process control,
• input and output quality control of raw materials and products,
• instrumental analyses in a research or control laboratory,
• environmental protection, safety at work.
• maintenance of instruments, measuring and regulation systems.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Nabor literature bo študent dobil na mestu opravljanja prakse oziroma jo lahko dobi tudi v knjižnici UL FKKT.

Since the practical training is individually orientated the literature will be provided on the site.

Cilji in kompetence:

Namen prakse je omogočiti študentom preverjanje posredovanih teoretičnih znanj v okolju v katerem bodo delovali po zaključku študija ter jih nadgradili z znanji, ki so značilna za industrijsko tehnološko okolje in jih ni možno dobiti na šoli. Praksa poteka v povezavi študent – mentor v podjetju ali inštituciji – mentor na fakulteti. Praktično usposabljanje uvajanja študente v praktično delo in s tem spoznavanje strokovne narave dela ter aktualnih problematik v laboratoriju, industrijski proizvodnji in drugod.

Objectives and Competences:

The purpose is to verify theoretical knowledge in practice, and to gain experience by working in an industrial environment. Practical training will run under the mentorship of a company and university mentor.

Competences:

Acquisition of practical skills, training for independent work in genuine professional environment (laboratory, industry, etc.)

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent se pri opravljanju praktičnega dela usposobi za povezovanje teoretičnih in praktičnih znanj, ki jih je pridobil pri različnih predmetih med študijem z dejanskimi pogoji v praksi, tj. analiznih laboratorijih in laboratorijih za kontrolo kvalitete, industrijskih obratih. Študent spozna način reševanja posameznega problema, se seznani s tehnološko-tehničnimi parametri, se nauči strokovne komunikacije z drugim člani tima.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Experience and knowledge of real situations in industrial environment. Application and practice of gained theoretical knowledge in solving practical tasks. Gaining importance of safety measures in industrial environment. Becoming familiar with organization strategies and administration protocols in real working environment.

<p><u>Uporaba</u> Praktično usposabljanje razvija pri študentu: sposobnost prenosa teoretičnih znanj na reševanje konkretnih problemov, predstavi sodoben pristop k reševanju inženirskih problemov, razvija sposobnost za vključevanje v skupinsko delo, sposobnost komuniciranja s sodelavci in strokovnjaki drugih disciplin, kar mu omogoča sodelovanje pri multidisciplinarnih projektih in mu razvija profesionalno etično in okoljsko odgovornost.</p>	<p><u>Application</u> Student can use and apply his practical knowledge and abilities during his further education and professional development.</p>
<p><u>Refleksija</u> Študent je sposoben kritično analizirati in primerjati različne pristope pri reševanju problemov tako na laboratorijskem kot tudi industrijskem nivoju.</p>	<p><u>Analysis</u> Student is capable critically compare and evaluate different approaches for problem solving in laboratory as well as in industrial on-line environment.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Usposabljanje v konkretnem delovnem okolju mu razvija sposobnost za analitično naravoslovno tehnično vrednotenje dogajanj v praksi.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> Mastered practical abilities can student use in further professional activities. He is capable of transferring his theoretical knowledge to new working environments. Student develops analytical approach to solve individual problems.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Praksa poteka v izbranem podjetju oziroma drugi inštituciji s katerim je vnaprej podpisana tripartitna pogodba, ki določa pogoje usposabljanja. V podjetju vodi delo študenta, ki mora imeti najmanj 7. stopnjo izobrazbe kemijske ali sorodne smeri.

Learning and Teaching Methods:

Practical training is taking place in selected corporations or related working environments and is organised individually. For each student is provided industrial tutor. Tutor responsibility and obligation are to guide the student during the practical training.

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Načini ocenjevanja:

<p>Študent odda dnevnik in sumarno poročilo o praksi. Potrdilo o opravljenem praktičnem usposabljanju z oceno delovnega mentorja v podjetju in fakultetnega mentorja je osnova za oblikovanje ocene. Ocenjevalna lestvica: opravljeno - neopravljeno</p>		<p>Pass/Fail</p>
--	--	------------------

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ŠTEFANE, Bogdan. Selective addition of organolithium reagents to BF₂-chelates of [beta]-ketoesters. *Organic letters*, ISSN 1523-7060, 2010, vol. 12, no. 13, str. 2900-2903, doi: [10.1021/ol100620j](https://doi.org/10.1021/ol100620j). [COBISS.SI-ID [34162181](https://www.cobiss.si/id/34162181)]
- WANG, Jingxin, ŠTEFANE, Bogdan, JABER, Deana, SMITH, Jacqueline A. I., VICKERY, Christopher,

DIOP, Mouhamed, SINTIM, Herman O. Remote C-H functionalization : using the N-O moiety as a atom-economical tether to obtain 1,5- and the rare 1,7-C-H insertions. *Angewandte Chemie*, ISSN 1433-7851. [Print ed.], 2010, vol. 49, no. 23, str. 3964-3968, doi: [10.1002/anie.201000160](https://doi.org/10.1002/anie.201000160).

[COBISS.SI-ID [34061573](#)]

- NAKAYAMA, Shizuka, KELSEY, Ilana, WANG, Jingxin, ROELOFS, Kevin, ŠTEFANE, Bogdan, LUO, Yiling, LEE, Vincent T., SINTIM, Herman O. Thiazole orange-induced c-di-GMP quadruplex formation facilitates a simple fluorescent detection of this ubiquitous biofilm regulating molecule. *Journal of the American Chemical Society*, ISSN 0002-7863, 2011, vol. 133, no. 13, str. 4856-4864, doi: [10.1021/ja1091062](https://doi.org/10.1021/ja1091062). [COBISS.SI-ID [34845957](#)]

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRAKTIKUM IZ ANALIZNE KEMIJE
Course Title:	PRACTICAL COURSE IN ANALYTICAL CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE113

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	/	15 SV + 60 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Irena Kralj Cigić / Dr. Irena Kralj Cigić, Assistant Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Spoznavanje klasičnih in nekaterih osnovnih instrumentalnih metod analize kemije.
Praktični pristopi k pripravi in analizi vzorca ter identifikaciji motenj pri analizi:
Priprava vzorca za analizo: odvzem vzorca, homogenizacija, določanje vlage v vzorcu, raztapljanje vzorca, razklop netopnih vzorcev;; Metode identifikacije sestavin in metode za odstranjevanje motenj:
- obarjanje, filtracija, ekstrakcija, maskiranje motečih zvrsti, ionska izmenjava;
Praktični pristopi v kvantitativni analizi:
- validacija analizne opreme (birete, pipete, bučke, ..)
- tehtanje, priprava raztopin (raztapljanje, razredčevanje, stabiliziranje);

Content (Syllabus outline):

Classical and some basic instrumental analytical techniques.
Practical approaches to sample preparation and analysis, identification of interferences.
Preparation of samples: sampling, homogenization, moisture determination, dissolving, digestion of insoluble samples.
Identification of constituents and interference removal:
-precipitation, filtration, extraction, interference masking, ion exchange.
Practical approaches to quantitative analysis:
-analytical equipment validation (burettes, pipettes, flasks,...),
-weighing, preparation of solutions (dissolving, dilution, stabilization),

- priprava kalibracijskih standardov in umeritvene krivulje;
- kvantifikacija s standardnimi dodatki;
- statistična analiza rezultatov;
- gravimetrična analiza in viri napak (pogoji obarjanja, homogeno obarjanje, motnje);
- volumetrična analiza (standardizacija titrnih reagentov, tipi titracij: nevtralizacijska, redoks, kompleksometrična, obarjalna; titracijska krivulja, detekcija končne točke: z barvnimi indikatorji, potenciometrična, amperometrična, fotometrična, motnje in napake; titratorji);
- analiza realnih vzorcev: določitev glavnih sestavin z gravimetrijo in volumetrijo,
- spektroskopske metode (molekulska spektrofotometrija, plamenska emisijska spektrometrija, atomska absorpcijska spektrometrija);
- elektrokemijske metode (potenciometrija: steklena in druge ionsko senzitivne elektrode, elektrogravimetrija, voltometrija, amperometrija); analiza glavnih in stranskih sestavin
- separacijske metode (ionska izmenjava, ionska kromatografija, ekstrakcija).

- preparation of calibration standards and calibration curve,
- standard addition method,
- statistical analysis of results.
- gravimetric analysis and error sources (precipitation conditions, homogenic precipitation, interferences).
- Volumetric analysis: reagent standardization, neutralization, redox, complexometric, precipitation titrations, approaches to final point detection (colour indicators, potentiometric, amperometric, photometric detection), titration error, automatic titrator.
- Real sample analysis* (principal and trace component determination):
gravimetric and volumetric determination;
- Spectroscopic methods*: molecular, flame emission and absorption spectroscopy.
- Electrochemical methods*: potentiometry (glass and other ion selective electrodes), electrogravimetry, voltammetry, amperometry;
- Separation methods*: ion exchange, liquid chromatography, extraction.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Praktikum iz analizne kemije, H. Prosen, I. Kralj Cigić, M. Strlič, UL FKKT, 2012.

Dodatna literatura:

Fundamentals of Analytical Chemistry, D. A. Skoog, D. M. West, F.J.Holler, S.R. Crouch, Brooks/Cole, 2004.

Quantitative Chemical Analysis, D. C. Harris, 5th ed., Freeman, New York, 1999.

Cilji in kompetence:

Cilj praktikuma je usposobiti študente za delo v analiznem laboratoriju. To vključuje uporabo klasičnih in nekaterih osnovnih instrumentalnih analiznih metod. Študenti naj bi spoznali prednosti in pomanjkljivosti posameznih metod in se naučili kritično primerjati z njimi pridobljene rezultate. Pridobili naj bi zmožnost samostojne izbire in uporabe primerne analizne metode za reševanje specifičnih analiznih problemov. Spoznali naj bi elemente dobre laboratorijske

Objectives and Competences:

Learning outcomes:

Knowledge of specific requirements in an analytical laboratory. Application of classical and basic instrumental analytical techniques, knowledge of their advantages and disadvantages. Choice of appropriate technique for specific analytical problems and critical evaluation of the results. Ability of independent usage of appropriate analytical method for solving specific analytical problem. Knowledge of the elements for good laboratory

prakse.
 Študenti si pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- usposobljenost za samostojno pripravo raztopin vzorcev in reagentov;
- usposobljenost za samostojno izvajanje klasičnih in preprostejših instrumentalnih metod analize kemije;
- zmožnost izbire najprimernejše analize metode za reševanje specifičnih analiznih problemov in izvedbe analize po standardnih postopkih;
- kritično vrednotenje rezultatov, dobljenih z uporabljenimi metodami;
- zmožnost ocene napake in prispevka motenj na rezultat analize pri uporabljeni metodi;
- usposobljenost za izračun in podajanje končnih rezultatov ter pisanje poročil o analizi.

practice.

Competences:

- Ability to prepare samples and reagents.
- Ability to perform classical and basic instrumental analytical methods.
- Ability to choose the appropriate analytical method for a specific problem and implementation of method to standard procedures.
- Critical evaluation of the results obtained with used analytical methods.
- Estimation of errors and interferences with used analytical methods.
- Ability to calculate and present analytical results, and to write a report on chemical analysis.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent spozna osnove klasičnih in nekaterih instrumentalnih analiznih metod. Razume prednosti in omejitve posameznih analiznih metod. Ve, kaj lahko vpliva na analizni postopek, pozna vire motenj in napak. Zna izračunati končni rezultat analize, ga statistično ovrednotiti in napisati ustrezno poročilo.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

To gain basic knowledge about classical and some instrumental analytical techniques. To understand advantages and limitations of specific analytical methods. To obtain influences on analytical procedure, sources of interferences and errors. To calculate final result of analysis and statistically evaluate it. To write appropriate report.

Uporaba

Študent zna izbrati najustreznejšo analizno metodo za reševanje konkretnega analiznega problema. Ustrezno pripravi vzorec in potrebne reagente ter izvaja kvalitativne in kvantitativne postopke za analizo vzorcev. Zna delati z nekaterimi analiznimi instrumenti. Preveri, ali so prisotni viri napak in motenj pri določeni analizi.

Application

To choose appropriate analytical method for solution of practical analytical problem. To prepare sample and required reagents properly and to perform qualitative and quantitative procedures for sample analysis. To work with some analytical instruments. To verify sources of errors and interferences with specific analysis.

Refleksija

Študent kritično vrednoti različne kvalitativne in kvantitativne analize metode. Zaveda se kvalitete podatkov, pridobljenih s posameznimi metodami, pomena motenj in

Analysis

To critical evaluate different qualitative and quantitative analytical methods. Be aware of data quality, obtained with specific methods, importance of interferences and possibility of

možnosti napak.	errors.
Prenosljive spretnosti Študent se nauči natančnosti in pazljivosti pri izvajanju osnovnih delovnih operacij in kemijskih postopkov. Zna pravilno izvajati napisane postopke, voditi laboratorijski dnevnik, preračunavati rezultate in pisati poročila.	Skill-transference Ability To learn precise and careful implementation of basic working operations and chemical procedures. To perform written procedures properly, to keep laboratory diary, to calculate results and write reports.

Metode poučevanja in učenja:

Praktikum, seminar.

Learning and Teaching Methods:

Practical course, seminar.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Ustrezna predpriprava na vaje	20 %	
Izvedba laboratorijskih vaj in poročila	30 %	
Opravljen zaključni test iz poznavanja teoretičnih in praktičnih vidikov analiznih metod	50 %	
Ocena 6-10 : pozitivno (uspešno)		

Reference nosilca / Lecturer's references:

- Praktikum iz analizne kemije, H. Prosen, I. Kralj Cigić, M. Strlič, UL FKKT, 2012.
- I. Kralj Cigić, M. Strlič, A. Schreiber, M. Kocjančič, B. Pihlar, Ochratoxin A in wine: its determination and photostability, Anal. Lett., 39 (2006) 1475-1488.
- I. Kralj Cigić, T. Vrščaj Vodošek, T. Košmerl, M. Strlič, Amino acid quantification in the presence of sugars using HPLC and pre-column derivatization with 3-MPA/OPA and FMOC-Cl. Acta Chim. Slov., 55 (2008) 660-664.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRAKTIKUM IZ FIZIKALNE KEMIJE
Course Title:	PRACTICAL COURSE IN PHYSICAL CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE118

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	/	15 SV + 60 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Jurij Lah / Dr. Jurij Lah, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: /

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Vaje iz fizikalne kemije:
 Razmerje toplotnih kapacitet plina.
 Parcialni molski volumen.
 Kalorimetrija: (a) Ionizacijska entalpija. (b) Topilna toplota. (c) Sežigna toplota.
 Parni tlak tekočin in izparilna entalpija.
 Vrelni diagram.
 Krioskopija: (a) Določanje molske mase s krioskopsko metodo. (b) Znižanje zmrzišča raztopin šibkih in močnih elektrolitov.
 Heterogeno ravnotežje.
 Galvanski členi: (a) Napetost in notranja upornost galvanskega člena. (b) Termodinamika galvanskega člena. (c) Izkoristek neposredne metanolove gorivne celice. (d) Določanje standardne napetosti

Content (Syllabus outline):

Practical course in physical chemistry :
 Ratio of the heat capacity of gas.
 Partial molar volume.
 Calorimetry : (a) Enthalpy of ionization. (b) Enthalpy of solution (c) a heat of combustion .
 Vapor pressure of liquids and enthalpy of vaporization .
 Boiling point vs. composition diagrams for systems consisting of two components.
 Cryoscopy : (a) Determination of molecular weight (b) Depression of the freezing point of solutions of weak and strong electrolytes.
 Heterogenic equilibrium
 Galvanic cells : (a) EMF and internal resistance of galvanic cells . (b) Thermodynamics of galvanic cells . (c) Efficiency of the direct

galvanskega člana, standardnega potenciala steklene elektrode in srednjega koeficienta aktivnosti elektrolita v galvanskem členu. (e) Določanje transportnih števil z merjenjem napetosti galvanskega člana. (f) Merjenje pH in pufrska kapaciteta. (g) Potenciometrična titracija.
Električna prevodnost raztopin elektrolitov: (a) Prevodnost močnih elektrolitov. (b) Prevodnost šibkih elektrolitov.
Transportno število.
Viskoznost tekočin.
Viskoznost plinov.
Difuzija.
Protolitsko ravnotežje.
Površinska napetost.
Adsorpcija na trdnih površinah.
Kemijska kinetika: (a) Inverzija saharoze. (b) Hitrost raztapljanja soli.

methanol fuel cell. (d) Determination of the mean activity coefficient of an electrolyte in aqueous solution from the measured EMF of the appropriate galvanic cell. (e) Determination of the ionic transference number from the measured EMF of the appropriate galvanic cell. (f) Measurement of the pH and buffer capacity. (g) Potentiometric titration.
Electrical conductivity of electrolyte solutions: (a) Conductivity of strong electrolytes. (b) Conductivity of weak electrolytes.
Transference number.
Viscosity of liquids.
Viscosity of gases.
Diffusion.
Protolytic equilibrium.
Surface tension.
Adsorption on solid surfaces.
Chemical kinetics : (a) inversion of sucrose. (b) rate of salt dissolution.

Temeljna literatura in viri / Readings:

M. Bončina et al. *Fizikalna kemija - praktikum*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. XXXII, 227 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-32-7.

Cilji in kompetence:

Predmet zajema laboratorijske vaje, ki pokrivajo večino snovi podane na predavanjih iz fizikalne kemije in tako omogoča študentom, da utrdijo in poglobijo že pridobljena znanja iz tega predmeta. Poseben poudarek je dan osvajanju različnih metod merjenja fizikalno kemijskih količin in kritičnemu vrednotenju dobljenih rezultatov.

Objectives and Competences:

The subject includes laboratory exercises that cover most of the themes presented in lectures in physical chemistry and thus allows students to consolidate and deepen the existing knowledge in this subject. Special emphasis is given to various methods of measuring physical and chemical quantities and critical evaluation of the results obtained.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Izvedba vrste eksperimentov, ki se nanašajo na ključne segmente na predavanjih podane snovi, omogoča študentu utrditev znanja fizikalne kemije, mu na praktičnih primerih pokaže smisel in pomembnost predmeta ter ga nauči osnovnih tehnik merjenja fizikalno kemijskih količin.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Implementation of the experiments that relate to key segments of lectures in physical chemistry enables students to consolidate the knowledge of physical chemistry. Practical examples show the meaning and importance of the subject, and enable students to learn the basic techniques for measuring physical and chemical quantities.

<p><u>Uporaba</u> Pojmovna in tehnična osvojitve metod merjenja osnovnih fizikalno kemijskih količin, ki jih študentje pridobijo pri opravljanju praktikuma iz fizikalne kemije je predpogoj za razumevanje in uspešno uporabo modernih metod merjenja uporabljenih pri študiju in vodenju različnih naravnih in laboratorijsko ali industrijsko vodenih procesov. Pri opravljanju teh vaj študentje razvijajo tudi nujno potrebno sposobnost kritične evalvacije rezultatov in izbire najbolj ustrezne merske tehnike.</p>	<p><u>Application</u> Conceptual and technical mastering of methods of measuring basic physical and chemical quantities that students obtain in their practical course in physical chemistry is a prerequisite for understanding and effectively using modern techniques used in the study of natural, laboratory or industrial processes. In carrying out these exercises students develop the ability to critically evaluate the results and to choose the most appropriate experimental techniques.</p>
<p><u>Refleksija</u> Po opravljenih vajah iz fizikalne kemije bi morali biti študenti sposobni povezovati temeljne teorije, ki nastopajo v fizikalni kemiji z eksperimentalnimi rezultati.</p>	<p><u>Analysis</u> After performing the laboratory exercises students should be able to relate fundamental theories in physical chemistry with the experimental results.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Pri izvajanju vaj mora vsak študent eksperiment samostojno izvesti ter princip, izvedbo in interpretacijo rezultatov podati v obliki poročila. Poleg tega mora biti med izvajanjem vaje sposoben diskutirati o njeni problematiki. Vse to razvija sposobnost ustnega in pisnega poročanja.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> During the lab exercises every student carries out an experiment and interpretation of the results given in the form of a report, independently. In addition, the student must be able to discuss on all subject of the exercise. This develops the student's ability to communicate orally and in written reports.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Laboratorijske vaje s seminarjem.

Learning and Teaching Methods:

Seminars, laboratory exercises.

Načini ocenjevanja:

Pisni in ustni izpit.
Ocenjevalna lestvica:
6 - 10 pozitivno , 1 – 5 negativno

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Written and oral exam.
6 - 10 positive , 1 – 5 negative

Reference nosilca / Lecturer's references:

- LAH, Jurij, POHAR, Ciril, VESNAVER, Gorazd. Calorimetric study of the micellization of alkylpyridinium and alkyltrimethylammonium bromides in water. *J. Phys. Chem., B* 2000, 104, 2522-2526.
- LAH, Jurij, MAIER, Norbert M., LINDNER, Wolfgang, VESNAVER, Gorazd. Thermodynamics of binding of (R)- and (S)-dinitrobenzoyl leucine to cinchona alkaloids and their tert-butylcarbamate derivatives in methanol : evaluation of enantioselectivity by spectroscopic (CD, UV) and microcalorimetric (ITC) titrations. *J. Phys. Chem., B* 2001, 105, 1670-1687.
- DROBNAK, Igor, VESNAVER, Gorazd, LAH, Jurij. Model-based thermodynamic analysis of reversible unfolding processes. *J. Phys. Chem., B* 2010, 114, 8713-8722.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRAKTIKUM IZ INSTRUMENTALNIH METOD IN INSTRUMENTALNE ANALIZE
Course Title:	PRACTICAL COURSE IN INSTRUMENTAL METHODS AND INSTRUMENTAL ANALYSIS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	5 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE128

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	/	75 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Drago Kočar / Dr. Drago Kočar, Assistant Professor
 doc. dr. Matija Tomšič / Dr. Matija Tomšič, Assistant Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: /

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Prvi del praktikuma je namenjen spoznavanju merskih metod in principov merjenja osnovnih fizikalno kemijskih količin:

- merjenje tlaka, temperature in pretoka; termostat;
- merjenje električnih količin: I, U, R, L, C;
- dinamične karakteristike instrumentov;
- določanje karakteristik električnih aktivnih elementov in elektronskih podsestavov (operacijski ojačevalniki, A/D in D/A pretvorniki);
- strmina steklene elektrode, avtomatska regulacija pH;
- voltametrična instrumentacija (potenciostat,

Content (Syllabus outline):

In the first part of the practicum the student gets acquainted with various experimental methods and measurement principles of basic physic-chemical quantities:

- Measurements of pressure, temperature, and flow; thermostat.
- Measurements of electrical quantities: current, voltage, resistance, inductivity, and capacitance.
- Dynamic characteristics of instruments.
- Characteristics of active electronic elements and electronic instrumental components (operational amplifiers, A/D and D/A converters)

galvanostat) in vplivi na difuzijski tok;

- določanje karakteristik optičnih elementov;
- absorpciometrija, Ringbomov diagram;
- termometrija, konduktometrične in kulometrične titracije, določanje termodinamskih ravnotežnih konstant (K_{sp} , K_a).

Drugi del je namenjen uporabi osnovnih instrumentalnih metod v kemijski analizi:

- precizijske elektroanalizne metode (elektrogravimetrija in kulometrija s konstantnim potencialom): separacija in določanje glavnih sestavin, analiza mikro sestavin z voltametrijjo in stripping voltametrijjo);
- spektroskopske metode: karakterizacija materialov z optično emisijsko spektrometrijo (ICP), analiza s plamensko atomsko absorpcijsko spektrometrijo in elektrotermično atomsko absorpcijsko spektrometrijo; interference;
- separacijske metode (tekočinska kromatografija visoke zmogljivosti, plinska kromatografija, kombinacija plinska kromatografija-masna spektrometrija);
- radiokemijske metode (beta, gama štetje, števna statistika);
- analiza realnih vzorcev: zajem vzorca, razklopi vzorcev, statistično vzorčevanje in statistično vrednotenje rezultatov.

- The slope of the glass electrode and automatic regulation of pH.
- Instrumentation for voltammetry (potentiostat and galvanostat) and effects to the diffusion current.
- Characteristics of optical elements.
- Absorptiometry, Ringbom plot.
- Thermometry, conductometric and coulometric titrations, determination of thermodynamic equilibrium constants (K_{sp} , K_a)

In the second part of the practicum the student acquires practical knowledge about instrumental methods in chemical analysis:

- precision electroanalytical methods (electrogravimetry and coulometry with constant potential): separation and determination of major constituents, analysis of microcomponents with voltametry and stripping voltammetry.
- spectroscopic methods: characterisation of materials with optical emission spectroscopy, flame atomic absorption spectrometry and graphite furnace atomic absorption spectrometry, interferences.
- separation methods (high resolution liquid chromatography, gas chromatography, hyphenated techniques – gas chromatography-mass spectroscopy.
- radiochemical methods (beta, gamma counting, counting statistics).

analysis of real samples: sampling, sample digestion, sampling statistics and statistical evaluation of results.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- Skupina avtorjev/Group of authors: Praktikum iz instrumentalnih metod, interno gradivo.
- Drago Kočar, Rubert Susič: Vaje iz instrumentalne analize, interno gradivo.
- D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis 5th Ed, Saunders College Publishing

Cilji in kompetence:

Cilji: Praktikum je namenjen ilustraciji in verifikaciji tematike predstavljene pri predmetih Instrumentalne metode in Instrumentalna analiza. Prvi del je namenjen spoznavanju zakonitosti merjenja osnovnih fizikalnih količin in spoznavanju zgradbe in delovanja najpomembnejših funkcijskih sklopov inštrumentov, ki služijo zajemanju, ojačenju, preoblikovanju, izboljšanju merilnega signala in optimizaciji razmerja signal/šum (S/N).

Drugi del praktikuma je namenjen usposabljanju študentov za delo z zahtevno instrumentacijo v analiznem laboratoriju.

Pridobili naj bi zmožnost samostojne izbire in uporabe primerne instrumentalne analizne metode glede na število in vrsto vzorcev, predvideno koncentracijsko območje ter zahtevnost za osebje in instrumentacijo. Navadili naj bi se glavnih vidikov dobre instrumentalne laboratorijske prakse.

Študenti si pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- poznavanje osnovnih sestavnih komponent posameznih instrumentov;
- zmožnost sestavljanja in povezovanja nekaterih aparatov, ki so namenjene profesionalni uporabi v kemijskih laboratorijih;
- pridobivanje praktičnih izkušenj in poglobljanje razumevanja delovanja in karakteristik (tudi omejitev) posameznih aparatov;
- razumevanje zmogljivosti in pravilne rabe instrumentov;
- usposobljenost za samostojno delo z instrumenti ob uporabi navodil proizvajalca;
- zmožnost izbire najprimernejše analizne metode za reševanje specifičnih analiznih problemov;
- zmožnost statistično podprtega načrtovanja in realizacije instrumentalnih analiznih postopkov;
- usposobljenost za statistično analizo podatkov, njihovo pravilno interpretacijo in izdelavo poročil o meritvah in analizi.

Objectives and Competences:

The main goal of this practicum is to offer student a suitable illustration and practical verification of the topics presented in the course of *Instrumental Methods* and course of *Instrumental Analysis*. The first part of the practicum is devoted to experimental measurements of basic physicochemical quantities and getting acquainted with the composition and principles of important functional components of the instruments for data acquisition, amplification, modulation, filtering and optimisation of signal-to-noise ratio.

The second part (Instrumental Analysis) is devoted to qualify student to be able to work with complex instrumentation in analytical laboratory. Students will gain the appropriate knowledge to be able to select the appropriate instrumental method according to the sample size, number of samples, type of analyte and concentration level.

During this practicum the students gain the following competences:

- Knowledge on the basic instrumental components of individual instruments.
- The skills to combine basic chemical instruments into a working instrumental setup.
- Practical skills and enhanced understanding of the basic instrumental functions, characteristics and limitations.
- Understanding the capabilities of the instruments and their proper application.
- Competency to start working with the instruments based on the instructions from the User Manual.
- Competency to select the optimal analytical method for the specific analytical problem.
- Competency to plan the instrumental analysis procedures and the corresponding statistical evaluation.

Statistical evaluation of experimental data, their proper interpretation and preparation of

experimental reports.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent pozna merilne metode, funkcionalno zgradbo in delovanje instrumentov in aparatur in glavne instrumentalne analize metode. Razume fizikokemijske osnove delovanja in nastavitve analiznih instrumentov. Ve, kaj lahko vpliva na analizi postopek, pozna vire motenj in napak. Zna izračunati in preveriti rezultat instrumentalne analize, ga statistično ovrednotiti in napisati ustrezno poročilo.

Uporaba

Študent pozna namen in osnove delovanja analiznih instrumentov. S pomočjo navodil proizvajalca je sposoben reproducirati izdelano analizo metodo. Zna pripraviti vzorec, potrebne reagente in poskrbi za kalibracijo in vzdrževanje instrumentov. Pridobljeno znanje bo koristno uporabljal pri svojem strokovnem in raziskovalnem delu ali v praksi.

Refleksija

Študent kritično reflektira in vrednoti vidike dela z analizo instrumentacijo glede števila vzorcev, cene posamezne analize, zahtevnosti glede kemikalij in osebja. Zaveda se pomena instrumentov, njihovega delovanja in iz od tod izhajajočih prednosti in omejitev.

Prenosljive spretnosti

Študent se nauči pristopiti k novi instrumentaciji. Razumevanje konkretnih implementacij fizikokemijskih osnov in drugih splošnih principov v realizaciji konkretnega instrumenta mu omogoča realistično oceno zahtevnost načrtovanja novih instrumentalnih rešitev.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student is familiar with the measurement techniques, functional composition and operation of the instruments and basic analytical methods. Student understands the physicochemical basics of operation, alignment of the analytical instruments, effects influencing the analytical procedures, and sources of measurement uncertainty and errors. Student is able to calculate and validate the results of instrumental analysis, to treat them statistically, and to prepare the corresponding experimental report.

Application

Student is familiar with the basic application of analytical instruments and is able to reproduce an individual analytical method on the basis of instructions for users. Student is able to prepare the samples and reagents, to make the necessary instrumental calibrations and alignments and to apply this knowledge in practical research.

Analysis

Student critically reflects and validates the analytical procedures and instrumentation in terms of the necessary number of samples, costs and difficulty of the analysis, special demands for the personnel and handling of the special chemicals. Student is aware of the importance of the precision instrumentation, their limitations and the corresponding advantages or disadvantages in application.

Skill-transference Ability

Student gains the knowledge on how to approach to the new instrumentation and/or analytical method. Understanding basic physicochemical concepts behind an individual instrument the student is able to realistically assess the possibility to apply such an instrument in new instrumental solutions.

Metode poučevanja in učenja:

Praktikum in seminar.

Learning and Teaching Methods:

Laboratory practicum and seminar.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:Weight (in %) **Assessment:**

Ustrezna predpriprava na vaje	20 %	Preparation for the laboratory work.
Izvedba laboratorijskih vaj in poročila	20 %	The execution of laboratory work.
Opravljen zaključni test iz poznavanja teoretičnih in praktičnih vidikov instrumentalnih analiznih metod	60 %	Test.
Skupna pozitivna ocena 6 ali več (uspešno).		6-10 positive grade.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- Tomšič, M.; Prossnigg, F.; Glatter, O. A thermoreversible double gel: characterization of a methylcellulose and kappa-carrageenan mixed system in water by SAXS, DSC and rheology. *J. Colloid Interf. Sci.* 2008, 322, 41-50.
- Tomšič, M.; Jamnik, A.; Fritz-Popovski, G.; Glatter, O.; Vlček, L. Structural properties of pure simple alcohols from ethanol, propanol, butanol, pentanol, to hexanol: Comparing Monte Carlo simulations with experimental SAXS data. *J. Phys. Chem. B* 2007, 111, 1738-1751.
- Tomšič, M.; Bešter-Rogač, M.; Jamnik, A.; Kunz, W.; Touraud, D.; Bergmann, A.; Glatter, O. Nonionic surfactant Brij 35 in water and in various simple alcohols: Structural investigations by small-angle X-ray scattering and dynamic light scattering. *J. Phys. Chem. B* 2004, 108, 7021-7032.
- KOČAR, Drago, STRLIČ, Matija, KOLAR, Jana, ŠELIH, Vid Simon, PIHLAR, Boris. Peroxide-related chemiluminescence of cellulose and its self-absorption. *Polym Degrad Stab*, 93 (2008) 263-267.
- KOČAR, Drago, STRLIČ, Matija, KOLAR, Jana, RYCHLÝ, Jozef, MATISOVÁ-RYCHLÁ, Lyda, PIHLAR, Boris. Chemiluminescence from paper. Part 3, the effect of superoxide anion and water. *Polym Degrad Stab*, 88 (2005) 407-414.
- KOČAR, Drago, STRLIČ, Matija, KOLAR, Jana, PIHLAR, Boris. A new method for determination of hydroperoxides in cellulose. *Anal Bioanal Chem*, 374 (2002) 1218-1222.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE
Course Title:	PRACTICAL COURSE IN ORGANIC CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE115

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
15	/	60 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Darko Dolenc / Dr. Darko Dolenc, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Splošno.

- Varnost pri delu. Osebna zaščitna oprema. Varovanje delovnega prostora in okolja.
- Vodenje laboratorijskega dnevnika in pisanje poročil.
- Iskanje literaturnih informacij.

Pretvorbe in eksperimenti.

- Vaje bodo izbrane tako, da bodo zajemale osnovne tipe reakcij v organski kemiji, osnovne eksperimentalne tehnike in osnovne tehnike izolacije, čiščenja in karakterizacije spojin.
- Pretvorba pri sobni, povišani in znižani temperaturi
 - Pretvorba v mikro količini (0.1–1 mmol)
 - Pretvorba pod inertno atmosfero
 - Delo z brizgalkami in septami

Content (Syllabus outline):

General. Safety in organic laboratory. Personal protection equipment, protection of workspace and environment. Conduction of a laboratory diary and writing reports. Search of literature information.

Experimental techniques. Laboratory exercises are selected on the basis of learning basic experimental techniques in synthesis, isolation and purification as well as identification of organic compounds, combined with basic types of organic reactions. Synthesis at room and elevated temperature and under cooling. Transformations on several g scale and on 1 mmol scale. Work under inert atmosphere. Purification techniques: crystallization, distillation, sublimation, extraction,

chromatography. Measurement of melting and boiling point.

Temeljna literatura in viri / Readings:

D. Dolenc: *Praktikum iz organske kemije*. UL-FKKT, 2013.

Dodatna literatura/Additional literature

L. M. Harwood, C. J. Moody: *Experimental Organic Chemistry*. Blackwell, 2008

J. W. Lehman: *Operational Organic Chemistry*. Prentice Hall, 1999.

Cilji in kompetence:

Cilji predmeta:

Učna enota se tesno navezuje na predmeta Organska kemija I in II. Študent z eksperimentalnim delom praktično nadgradi osnovno teoretično znanje organske kemije in pridobi osnovne veščine, ki so potrebne za eksperimentalno delo v laboratoriju za organsko kemijo.

Predmetno specifične kompetence:

- varno delo v laboratoriju za organsko kemijo
- priprava in izvedba enostavnih in nekaterih srednje zahtevnih eksperimentov v organski kemiji
- izvajanje standardnih sinteznih operacij
- izvajanje standardnih laboratorijskih tehnik za izolacijo in čiščenje organskih spojin
- poznavanje osnov analitike in karakterizacije organskih spojin
- dostopanje do literaturnih virov in njihova uporaba

Objectives and Competences:

Ability to work safely in organic synthesis laboratory, using standard equipment and techniques. Planning and conducting of simple and moderately complex organic synthesis experiments. Ability to perform standard synthesis procedures and standard isolation and purification techniques. Use of basic analytical and identification techniques. Ability to perform literature search and use of literature sources.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Znanje:

- varno delo v laboratoriju za organsko kemijo
- priprava in izvedba pretvorb in eksperimentov v organski kemiji
- izolacijo, čiščenje in karakterizacija organskih spojin
- dostopanje do literaturnih virov in njihova uporaba

Razumevanje:

- osnovne in srednje zahtevne eksperimentalne postopke in pretvorbe v organski kemiji

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Knowledge and comprehension. Student acquires basic knowledge and understanding of the procedures in organic laboratory and gain skills in preparation and conducting of experiments.

<p>- teoretske osnove postopkov za izolacijo, čiščenje in karakterizacijo organskih spojin. - osnovna pravila varnega dela v laboratoriju</p>	
<p><u>Uporaba</u> Osnovno praktično znanje organske kemije je temeljno znanje, ki se uporablja v nadaljnjem študij kemije hkrati pa je nujno potrebno vsakemu kemiku pri njegovem kasnejšem delu v praksi.</p>	<p><u>Application</u> Acquired knowledge and skills are a basis for further study of chemistry as well as for work as a chemist in industry, education or research.</p>
<p><u>Refleksija</u> Študent bo na osnovi pridobljenega znanja sposoben izvesti enostavne in srednje zahtevne eksperimente in pretvorbe v organski kemiji. S tem je sposoben preveriti hipoteze v praksi oziroma kritično ovrednotiti rezultate eksperimenta glede na skladnost s teoretičnimi načeli. Študent je načeloma sposoben samostojno poiskati relevantne literaturne vire, ter sintetizirati, izolirati, očistiti in okarakterizirati organske spojine.</p>	<p><u>Analysis</u> Ability to assess the knowledge of basic laboratory techniques and skills for problem solving.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> - dostopanje do literaturnih virov - zbiranje, interpretacija in kritično vrednotenje podatkov - identifikacija in reševanje problemov - poročanje - kritična analiza, sinteza</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> Ability of defining problems and obtaining and critical evaluation of data. Uses of acquired laboratory skills.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske in seminarske vaje

Learning and Teaching Methods:

Lectures, laboratory exercises, seminar.

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Načini ocenjevanja:

<p>Opravljen seminar (literaturni preparat) in končni pisni izpit. 10 (odlično), 9 in 8 (prav dobro), 7 (dobro), 6 (zadostno), 5-1 (nezadostno)</p>		
---	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

- DOLENC, Darko, PLESNIČAR, Božo. Abstraction of iodine from aromatic iodides by alkyl radicals : steric and electronic effects. *J. Org. Chem.*, **2006**, *71*, 8028-8036.
- MODEC, Barbara, DOLENC, Darko. Oxidative cleavage of 3-phenyllactic acid in presence of molybdenum complexes. *Inorganic chemistry communications*, **2012**, *23*, 50-53.
- LAVTIŽAR, Vesna, GESTEL, Cornelis A. M. van, DOLENC, Darko, TREBŠE, Polonca. Chemical and photochemical degradation of chlorantraniliprole and characterization of its transformation products. *Chemosphere*, **2014**, *95*, 408-414.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRAKTIKUM IZ SPLOŠNE IN ANORGANSKE KEMIJE
Course Title:	LABORATORY PRACTICE IN GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	1. in 2.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	1 st and 2 nd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE109

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
/	/	60 SV + 90 LV	/	/	150	10

Nosilec predmeta / Lecturer:doc. dr. Romana Cerc Korošec /
Dr. Romana Cerc Korošec, Assistant Professor**Jeziki / Languages:****Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian**Vaje / Tutorial:** slovenski / Slovenian**Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Na seminarjih se z računskimi vajami utrjuje znanje kemijskega računanja, potrebnega za izvedbo posameznih laboratorijskih vaj in se sproti preverja znanje študentov pred posamezno praktično vajo.

Ob vseh laboratorijskih vajah se vsebina osnovnega kemijskega računanja smiselno nadgrajuje: osnovni kemijski zakoni, množina snovi, molska masa snovi, formule spojin, računanje povezano s kemijsko reakcijo, parcialni tlaki, množinski deleži (molski ulomki), prostorninski deleži, povprečne molske mase, koncentracije raztopin ter računanje pri titracijah, topnosti snovi, kemijsko ravnotežje, protolitska ravnotežja in

Content (Syllabus outline):

The knowledge on chemical calculations is refreshed during seminars. This knowledge is required to perform individual laboratory practice, and is tested before each practical laboratory session. The content of basic chemical calculations is built upon: basic chemical principles, mole concept, molar mass, chemical formula, calculations connected with chemical reaction, partial pressure, mole fraction, volume fraction, average molar mass, solution concentration and titration calculation, solubility of substances, chemical equilibrium, ionization and redox reactions. At the beginning of the course, students are introduced to safety rules. Then they individually perform 26

redoks reakcije. V laboratoriju se študenti najprej seznanijo z varnostnimi pravili dela. Nato samostojno izvedejo 26 praktičnih vaj (13 v vsakem semestru), ob katerih se naučijo osnovne veščine praktičnega laboratorijskega dela kot so npr: izparevanje, filtracija, sušenje, sinteza spojin, merjenje prostornine plinov in tekočin, priprava raztopin, merjenje gostote tekočin, itd. Z uporabo kemijskega računanja znajo kvantitativno ovrednotiti svoje meritve pri praktičnih vajah, na podlagi opazovanj pri kvalitativnih poskusih znajo povezati praktične izkušnje z osnovnimi kemijskimi zakonitostmi.

Vsebine praktičnih vaj: Formule kemijskih spojin. Masna in množinska razmerja. Kemijska reakcija, prebitek pri kemijski reakciji. Plini. Povprečna molska masa plinske zmesi. Priprava raztopin iz trdnih topljencev. Mešanje raztopin - raztopine I. Raztopine II. Kemijsko ravnotežje. Določevanje ravnotežne konstante K_c . Topnost snovi. Sinteza $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Prekristalizacija. Ionske reakcije. Topnostni produkt. Protolitska ravnotežja v vodnih raztopinah I. Protolitska ravnotežja II. Določanje mase amonijevega klorida v raztopini. Amfoterne snovi. Redoks reakcije. Sinteza amonij-železovega(II) sulfata heksahidrata. Karakterizacija amonij - železovega(II) sulfata heksahidrata. Sinteza kalij-kromovega galuna. Karakterizacija kalij-kromovega galuna. Koordinacijske spojine. Določevanje formule koordinacijske spojine.

laboratory practices (13 in each semester), where they learn basic skills of practical laboratory work such as evaporation, filtration, drying, synthesis of compounds, volume measurement of gases and solutions, solution preparation, measurement of solution density, etc. With the help of the acquired knowledge of chemical calculation, they are able to evaluate the measurements obtained during practices. They are able to link practical experience, obtained during observations of qualitative experiments, with basic chemical laws. Content of laboratory experiments: Formulae of chemical compounds. Molar and mass ratios. Chemical reaction; excess of reactants. Gases. Average molar mass of gas mixtures. Preparation of solutions from solid solutes. Mixing of solutions – solutions I. Solutions II. Chemical equilibrium. Determination of equilibrium constant K_c . Solubility. Synthesis of $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Recrystallization. Ionic reactions. Solubility product. Ionization in water solutions I. Ionization equilibrium II. Determination of ammonium chloride mass dissolved in solution. Amphoteric substances. Redox reactions. Synthesis of ammonium iron(II) sulfate hexahydrate. Characterization of ammonium iron(2+) sulfate hexahydrate. Synthesis of potassium chromium potassium sulfate dodecahydrate. Characterization of chromium potassium sulfate dodecahydrate. Coordination compounds. Determination of the formula of coordination compound.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- N. Bukovec, R. Cerc Korošec, E. Tratar Pirc: Praktikum iz splošne in anorganske kemije, Založba UL FKKT, Ljubljana, 2010 (druga dopolnjena izdaja), 113 str.

- N. Bukovec, R. Cerc Korošec, A. Golobič, N. Lah in E. Tratar Pirc: Osnove kemijskega računanja, zbirka nalog, Založba UL FKKT, Ljubljana, 2011, 191 str.

Cilji in kompetence:

Cilji: Znati in uporabljati osnovno kemijsko računanje ter osnovne kemijske zakonitosti. Obvladati principe varnega dela v laboratoriju, različne metode dela, oziroma pristope pri praktičnem delu v laboratoriju.

Kompetence: Znajo varno ravnati z

Objectives and Competences:

Objectives: The student is familiar with and knows how to apply basic chemical calculations and fundamental laws of chemistry. They also master the principles of safe laboratory practice, different methods and approaches to practical laboratory work.

kemikalijami, poznajo varnostne zahteve in ukrepe v laboratoriju; spoznajo in obvladajo različne osnovne metode laboratorijskega dela; znajo samostojno izvajati posamezne eksperimente; so sposobni kritično ovrednotiti določene meritve in/ ali dobljene rezultate pri kemijskem računanju.

Competences: Working safely and autonomously in a laboratory. Ability to use different methods of basic laboratory work. Ability to apply knowledge of basic chemical calculations in solving practical problems in the laboratory. Ability to critically evaluate measurements and the results obtained from chemical calculations.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent osvoji osnovno praktično znanje varnega dela v kemijskem laboratoriju ter zna osnove kemijskega računanja uporabiti pri kvantitativnem vrednotenju določenih eksperimentov.

Uporaba

Pridobljena znanja oziroma spretnosti pri laboratorijskem delu, znanje postopkov in pristopov pri reševanju nalog pri kemijskem računanju so temelji predmetom pri nadaljnjem študiju.

Refleksija

Študent je sposoben kritično ovrednotiti izvedene meritve in oceniti dobljene rezultate pri tem pa razvija sposobnosti za samostojno laboratorijsko delo. Teoretične naloge zna povezati z eksperimentalnimi meritvami in se tako nauči povezovanja teorije in prakse.

Prenosljive spretnosti

Študent pridobi praktične laboratorijske spretnosti in izkušnje, znanje kemijskega računanja ter zna uporabljati strokovni jezik (pisno in ustno).

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Knowledge of the basic principles of safety at work and different methods of work in a laboratory. Application of basic chemical calculations in solving practical problems.

Application

Knowledge and skills gained through laboratory practice, and the knowledge of procedures and approaches used to solve chemical calculation problems provide a foundation for further studies.

Analysis

The student can critically evaluate measurements and results while developing the skills required for independent laboratory work. They understand the link between theoretical exercises and experimental measurements and thus learn to connect theory and practice.

Skill-transference Ability

The student gains practical laboratory skills and experience, a knowledge of chemical calculation, and can use correct terminology in both written and spoken form.

Metode poučevanja in učenja:

Sodelovalno učenje / poučevanje ter problemsko delo na seminarjih. Sprotno preverjanje znanja na vsakem seminarju (pisno). Pisni pregledni kolokviji ob zaključku določene vsebinske teme predmeta. Laboratorijske vaje, zasnovane na individualnem delu študenta ter delno s timskim delom. Pisanje laboratorijskega dnevnika.

Learning and Teaching Methods:

Collaborative learning/teaching and problem solving at seminars. Short written evaluation of the students' knowledge before every laboratory practice. Comprehensive written midterm exams at the end of each topic. Laboratory practice based on the students' individual work and group work. Laboratory journal.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<p>- 4 pregledni kolokviji za sprotno preverjanje znanja osnov kemijskega računanja.</p> <p>- Uspešno opravljena pisna preverjanja na seminarju</p> <p>- Uspešno opravljene vse praktične vaje</p> <p>- Uspešno opravljen zaključni kolokvij</p> <p>Če študent na preglednih kolokvijih zbere najmanj 12 točk, pri tem pa ne sme na nobenem preglednem kolokviju zbrati manj kot dve točki od petih, je lahko oproščen zaključnega kolokvija.</p> <p>Ocenjevalna lestvica v skladu z enotno lestvico ECTS na Univerzi v Ljubljani: 6 – 10 opravi kolokvij 1 – 5 ni opravi kolokvija</p>	<p>25 %</p> <p>25 %</p> <p>50 %</p>	

Reference nosilca / Lecturer's references:

- N. Bukovec, R. Cerc Korošec, E. Tratar Pirc: Praktikum iz splošne in anorganske kemije, Založba UL FKKT, Ljubljana, 2010 (druga dopolnjena izdaja), 113 str.

- N. Bukovec, R. Cerc Korošec, A. Golobič, N. Lah in E. Tratar Pirc: Osnove kemijskega računanja, zbirka nalog, Založba UL FKKT, Ljubljana, 2011, 191 str.

- B. Genorio, K. Pirnat, R. Cerc Korošec, R. Dominko, M. Gaberšček: Electroactive organic molecules immobilized onto solid nanoparticles as a cathode material for lithium-ion batteries. – Angewandte Chemie, 2010, 49, 7222-7224.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	PRINCIPI ZELENE KEMIJE
Course Title:	PRINCIPLES OF GREEN CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	3.	6.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	3 rd	6 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KES18

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
15	15	45 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Marjan Jereb / Dr. Marjan Jere, Associate Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

1-UVOD:

Paradigma zelene kemije; »atomske ekonomije«; trajnostnega razvoja; družbene odgovornosti

2-ALTERNATIVNI REAKCIJSKI MEDIJI:

Transformacije brez prisotnosti topil; v vodi; v fluornih topilih in ionskih tekočinah

3-OBNOVLJIVI REAGENTI IN KATALIZATORJI

4-REAKCIJSKI SISTEMI:

Elektrokemijske in fototransformacije; transformacije pod vplivom ultrazvoka; mikrovalov in pod superkritičnimi pogoji; transformacije pod pogoji faznega prenosa

Content (Syllabus outline):

Introduction: The paradigm of Green Chemistry, atom-economy, sustainable development, social responsibility. Alternative reaction media: Transformations under solvent-free reaction conditions, in water, in fluorous solvents and ionic liquids; Recyclable reagents and catalysts; Reaction systems: Electrochemical and photo transformations, transformations under ultrasound, microwave, supercritical and phase-transfer conditions.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- J. Clark, D. Macquarrie: Handbook of Green Chemistry & Technology, Blackwell Science, Oxford, 2002, 340 str., (64%)

Dopolnilna literatura

- D. J. Adams, P.J. Dyson, S. J. Tavener: Chemistry In Alternative Reaction Media, Wiley, Chichester, 2004.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je razvijati zavest o še donedavna zapostavljenem vidiku kemije, ki posveča poseben poudarek 'sredstvom' ne samo 'cilju'. Eno od temeljnih vodil zelene kemije je optimizacija vsake stopnje oz. postopka v nekem procesu do te mere, da ima čim manjši vpliv na okolje (količina topil, presežki reaktantov, postopek izolacije in čiščenja), da je energetsko nepotraten (npr. mikrovalovna aktivacija namesto termične) in kot celota tudi čim bolj ekonomsko upravičen. Študenti si pri predmetu pridobijo naslednje

specifične kompetence:

- vsaj delno premagovanje nekaterih stereotipov v kemiji
- praktičen pristop in izvedba transformacij pod 'zelenimi' pogoji
- kritičnost presoje pri izbiri metod in tehnik za izolacijo in čiščenje produktov
- osnove načrtovanja in možnosti alternativnih sinteznih pristopov
- okrepitev ozaveščanja o globalnem problemu varovanja okolja

Objectives and Competences:

Learning outcomes: Development of knowledge of the so far neglected aspect of chemistry which devotes attention to 'means' and not only to 'aims.' One of the fundamental principles of Green Chemistry is optimization of each step or a proceeding in a certain process to minimize the impact on the environment. The amount of solvents, excess of reactants, isolation and purification procedure, energy efficiency (microwave activation instead of thermal, for example) and economic viability are the governing parameters in this regard.

Competences: Overcoming some stereotypes in chemistry; Practical approach and realization of transformation under 'green' conditions; Critical judgement in choosing isolation and purification methods and techniques; Base planning and alternative synthetic approaches. Strengthen the perception of the global protection of the environment.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Poleg spoznanja načel zelene kemije študenti pridobijo osnovno znanje in razumevanje postopkov in transformacij pod pogoji, ki so okolju prijazni. Pridobijo osnove o alternativnih in obnovljivih reakcijskih medijih, reagentih in katalizatorjih. Spoznajo se z nekaterimi manj pogosto obravnavanimi reakcijskimi sistemi.

Uporaba

Področje zelene kemije je eno novejših, hitro se razvijajočih področij, in hkrati trendov v kemiji. Grozeče, ponekod že katastrofalne posledice človekovega nepremišljenega

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Besides cognition of the Green Chemistry principles, students acquire basic knowledge and comprehension of proceedings and transformations under environmentally friendly conditions. They acquire a basic knowledge on alternative and recyclable reaction media, reagents and catalysts. They get some insight into less discussed reaction systems.

Application

The field of Green Chemistry is one of a novel, fast developing areas and, simultaneously, trends in chemistry. Horrible and in some cases yet disastrous consequences of inconsiderate

delovanja, bodo človeštvo prisilile v mnogo bolj preudarno ravnanje. Težišče vsesplošnega razvoja v kemiji bo po vsej verjetnosti vedno močnejše povezano z načeli zelene kemije.	human actions are going to force the mankind to act much more prudent. The focus of the common development in the future is likely going to be more and more strongly linked with the Green Chemistry principles.
<u>Refleksija</u> Študenti se seznanijo z osnovami in problematiko zelene kemije, nadgradijo klasično pojmovanje kemije, analizirajo in primerjajo strategije in pristope klasične in zelene kemije.	<u>Analysis</u> Students acquire basic knowledge and problems of Green Chemistry, and they upgrade the 'classical' comprehension of chemistry. They analyse and evaluate 'classical' and Green Chemistry strategies and approaches.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Študent pridobi osnove kritične presoje in ocene postopkov ali procesov z vidika standardov, ki se nanašajo na varovanje in zaščito okolja. Utrdi znanje in spretnosti o praktičnem delu in dobri laboratorijski praksi.	<u>Skill-transference Ability</u> Students acquire the basics of critical judgement and evaluation of proceedings or methods from the viewpoint of protection of environment. They deepen their knowledge and skills of experimental work and good laboratory practice.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, seminars and laboratory work

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Načini ocenjevanja:

- opravljene laboratorijske vaje in kolokvij iz vaj
- pisni izpit: pozitivno (6-10); negativno (1-5)

Assessment:

- accomplished laboratory work
- test
- written exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

- JEREB, Marjan, ZUPAN, Marko, STAVBER, Stojan. Effective and selective iodofunctionalisation of organic molecules in water using iodine-hydrogen peroxide tandem. *Chem. Commun.*, 2004, 2614-2615.
- JEREB, Marjan. Highly atom-economic, catalyst- and solvent-free oxidation of sulfides into sulfones using 30% aqueous H₂O₂. *Green Chem.*, 2012, 14, 3047-3052.
- JEREB, Marjan, VRAŽIČ, Dejan. Iodine-catalyzed disproportionation of aryl-substituted ethers under solvent-free reaction conditions. *Org. Biomol. Chem.*, 2013, 11, 1978-1999.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: SINTEZNA ORGANSKA KEMIJA
Course Title: ORGANIC CHEMISTRY SYNTHESIS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni strokovni / Elective Professional

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: KESI2

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
15	15	45 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Franc Požgan / Dr. Franc Požgan, Assistant Professor

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Uvod v retrosintezo
Retrosintezna analiza.
 Osnove retrosintezne analize.
 Transformi, sintoni in sintezni ekvivalenti.
 Inverzija polarnosti (Umpolung).
Pretvorbe funkcionalnih skupin.
 Osnovne pretvorbe nekaterih funkcionalnih skupin:
 - alkoholi
 - amini
 - karboksilne kisline in njihovi derivati
 - aldehidi, ketoni in njihovi derivati
 - alkil halidi
 - etri
Zaščitne skupine.
 Uvod

Content (Syllabus outline):

Introduction into retrosynthesis.
Retrosynthetic analysis.
 Basic principles of retrosynthetic analysis.
 Transforms, synthons and synthetic equivalents.
 Inversion of polarity (Umpolung).
Functional group transformations.
 Basic transformations of selected functional groups:
 - alcohols
 - amines
 - carboxylic acids and their derivatives
 - aldehydes, ketones and their derivatives
 - alkyl halides
 - ethers
Protecting groups.
 Introduction to protecting groups.

Osnovne zaščitne skupine za amine, alkohole in fenole, diole, aldehide in ketone.
Tvorba vezi.
Osnove tvorbe kemijske vezi; kinetična in termodinamska kontrola reakcije; mehanizem in predvidevanje poteka reakcije; optimizacija reakcijskih pogojev.
Tvorba vezi ogljik-ogljik:
- tvorba enojne vezi ogljik-ogljik (pod bazičnimi in kislimi pogoji)
- tvorba dvojne vezi ogljik-ogljik
- tvorba več vezi ogljik-ogljik.
V okviru seminarjev in vaj bodo obdelani primeri priprave nekaterih enostavnih spojin po poprejšnji retrosintezni obdelavi. Prav tako se študent nauči smiselne uporabe nekaterih novih tehnik laboratorijskega dela.

Basic protecting groups for amines, alcohols and phenols, diols, aldehydes and ketones.
Chemical bond formation.
Fundamentals of chemical bond formation; kinetic and thermodynamic control of the reaction; mechanisms and their prediction; optimization of the reaction conditions.
Carbon-carbon bond formation:
- carbon-carbon single bond formation (under basic and acidic conditions)
- carbon-carbon double bond formation
- multibond processes.
Retrosynthesis of selected simple compounds will be performed during seminars and their preparation will be carried out in a laboratory. Students will learn some novel techniques of the laboratory work.

Temeljna literatura in viri / Readings:

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, *Organic Chemistry*, Oxford University Press, Oxford, 2001, 1491 str. (10%)

Dopolnilna literatura:

- (a) S. Warren, P. Wyatt: *Organic Synthesis – The Disconnection Approach*, Wiley, 2008
(b) Literatura za seminarje bo dostopna iz primarnih in sekundarnih virov v okviru knjižnice UL FKKT (Literature for seminars will be accessible from primary and secondary sources from journals in the library UL FKKT)
(c) Literatura za vaje: Vaje iz sintezne organske kemije; interno gradivo kot izročki (Literature for laboratory work: Organic chemistry synthesis laboratory work; internal material as handouts)

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je, da se študent na primerih enostavnejših sintez nauči uporabljati znanje, pridobljeno pri osnovnem kurzu iz organske kemije (Organska kemija 1, 2 in 3), za sintezo nekaterih tipov organskih spojin.

Kompetence: Kot nadgradnja Praktikumuma iz organske kemije se študent nauči tudi zahtevnejših laboratorijskih tehnik in njihove uporabe.

Objectives and Competences:

Learning outcomes: The ability to use the basic principles of organic chemistry (obtained from the courses in Organic Chemistry 1, 2 and 3) for a directed synthesis of selected individual classes of organic compounds.

Competences: The ability to apply more complex laboratory techniques in synthesis

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent se nauči osnov retrosintezne analize in pretvorb nekaterih funkcionalnih skupin ter

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Students gain the basic principles of retrosynthetic analysis and transformations of

poglobi svoje znanje o varnem eksperimentalnem delu.	functional groups, and deepen knowledge of safety experimental work.
<u>Uporaba</u> Študent se nauči izbrati najustreznejšo pot do ciljne spojine.	<u>Application</u> Students learn to select the optimal reaction sequence towards target molecule.
<u>Refleksija</u> Zavedanje, da je osnova sintezne organske kemije natančen študij posameznih reakcijskih stopenj.	<u>Analysis</u> To be aware that thorough study of individual reaction steps represents the basis of synthetic organic chemistry.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Pri predmetu se študenti z reševanjem različnih problemov izurijo v uporabi znanja in analitičnega razmišljanja ter v uporabi različnih laboratorijskih tehnik.	<u>Skill-transference Ability</u> By solving different problems, students will be trained to apply the knowledge and analytical thinking as well as to use different laboratory techniques.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, individualni seminarji in vaje.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, individual seminars and laboratory work

Načini ocenjevanja:

Kolokvij iz vaj, opravljeni seminarji in končni pisni in ustni izpit.
Ocena bo sestavljena iz dveh ocen (P+S/V; Delež seminarja v oceni P+S bo predstavljal 10%).
10 (odlično), 9 in 8 (prav dobro), 7 (dobro), 6 (zadostno), 5-1 (nezadostno)

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Test from laboratory work, seminar, written and oral exam.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ŠTEFANE, Bogdan, POŽGAN, Franc. Reactivity of terminal phenylpentenes in a ruthenium-catalyzed cross-metathesis reaction : construction of linear bifunctional C-8 alkenes. *Monatshefte für Chemie*, ISSN 0026-9247, 2013, vol. 144, no. 5, str. 633-640, ilustr.
http://download.springer.com/static/pdf/324/art%253A10.1007%252Fs00706-012-0905-3.pdf?auth66=1394015235_1293d9b626d48e1067808ff126455dfc&ext=.pdf, doi: [10.1007/s00706-012-0905-3](https://doi.org/10.1007/s00706-012-0905-3). [COBISS.SI-ID [36523525](https://www.cobiss.si/id/36523525)]
- ŠTEFANE, Bogdan, POŽGAN, Franc, SOSIČ, Izidor, GOBEC, Stanislav. A microwave-assisted nucleophilic substitution reaction on a quinoline system: the synthesis of amino analogues of nitroxoline : Bogdan Štefane ... [et al.]. *Tetrahedron letters*, ISSN 0040-4039. [Print ed.], 2012, vol. 53, no. 15, str. 1964-1967.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040403912002274?v=s5>, doi: [10.1016/j.tetlet.2012.02.017](https://doi.org/10.1016/j.tetlet.2012.02.017). [COBISS.SI-ID [3200625](https://www.cobiss.si/id/3200625)]
- ŠTEFANE, Bogdan, FABRIS, Jan, POŽGAN, Franc. C-H bond functionalization of arylpyrimidines

catalyzed by an in situ generated ruthenium(II) carboxylate system and the construction of tris(heteroaryl)-substituted benzenes. *European journal of organic chemistry*, ISSN 1434-193X, 2011, no. 19, str. 3474-3481, doi: [10.1002/ejoc.201100238](https://doi.org/10.1002/ejoc.201100238). [COBISS.SI-ID [35023109](https://www.cobiss.si/id/35023109)]

UL
EFKKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: SPEKTROSKOPIJA
Course Title: SPECTROSCOPY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	4 th

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE134

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	30	15 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Janez Košmrlj / Dr. Janez Košmrlj, Full Professor
 doc. dr. Barbara Modec / Dr. Barbara Modec, Assistant Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Uvod v vibracijsko spektroskopijo

Izvor spektrov, simetrijski elementi, točkovne skupine, simetrija normalnih vibracij in selekcijska pravila, enostavna uporaba teorije grup.

Uporaba vibracijske spektroskopije v anorganski kemiji

Dvoatomarne in troatomarne molekule, piramidalne in planarne štiriatomarne molekule, tetraedrične in kvadratnoplanarne petatomarne molekule, oktaedrične molekule, akva, hidrokso in okso kompleksi, anionski kompleksi (sulfato, karbonato, nitrato oksalato ciano, cianato, halogeno in podobni), nevtralni kompleksi (amin in podobni, karbonil, nitrozil

Content (Syllabus outline):

A) introduction to vibrational spectroscopy: spectra, symmetry elements, selection rules. B) application of vibrational spectroscopy in inorganic chemistry: two- and three-atom molecules, pyramidal and planar four-atom molecules, tetrahedral and square-planar molecules, octahedral molecules, aqua, hydroxo and oxo-complexes, anionic complexes (sulphato, carbonato, nitrate, nitrosyl, etc.). C) application of vibrational spectroscopy in organic chemistry: important IR chromophores (OH, NH, CH, C≡N, C≡C, C=O, C=N, C=C, C-O, C-N, C-X, NO₂), D) introduction to electronic spectroscopy: basic principles, spectra of organic compounds, metals and complexes. E)

in podobni).

Uporaba vibracijske spektroskopije v organski kemiji

Pomembni IR kromofori v organskih spojinah (OH, NH, CH, C≡N, C≡C, C=O, C=N, C=C, C–O, C–N, C–X, NO₂), vpliv konjugiranosti na IR absorpcije.

Uvod v elektronsko spektroskopijo

Izvor elektronskih spektrov, spektri organskih molekul (π – π^* in n – π^* spektri), spektri kovin prehoda (d-d spektri), spektri kompleksov (spektri s prenosom naboja, spektri kovina-ligand in ligand-kovina)

Uporaba elektronske spektroskopije v anorganski kemiji

Spektri oktaedričnih kompleksov, spektri tetraedričnih kompleksov, spektri ostalih kompleksov.

Uporaba elektronske spektroskopije v organski kemiji

Kvantitativni aspekti UV spektroskopije, razvrstitev UV absorpcijskih trakov, pomembni UV kromofori v organskih spojinah, efekt topila, empirična pravila za izračun absorpcijskih trakov.

Uvod v jedrsko magnetno resonanco

Narava jedrskih spinov in NMR instrumentacija, »continuous wave« NMR spektroskopija, »Fourier-transform« NMR spektroskopija, kemijski premiki v ¹H NMR spektroskopiji, spin-spin sklopitve v NMR spektroskopiji

Uporaba NMR v organski kemiji in anorganski kemiji

Analiza ¹H NMR spektrov, ¹³C NMR spektroskopija, sklopitve in nesklopitve v ¹³C NMR spektrih, določitev multiplikacije ¹³C NMR spektrov z uporabo DEPT metode, senčenje in značilni kemijski premiki v ¹³C NMR spektrih, dinamični procesi v NMR spektroskopiji, »nuclear Overhauser« efekt, korelacijska spektroskopija (COSY, HETCOR), NMR spektroskopija ostalih jeder, vpliv topila, določanje strukture organskih spojin na osnovi NMR spektrov, NMR spektroskopija kovinskih ionov (²⁷Al, ¹⁹⁵Pt in drugi).

Masna spektrometrija

application of electronic spectroscopy in inorganic chemistry: spectra of octahedral, tetrahedral, and other complexes. F) application of electronic spectra in organic chemistry: quantitative aspects of UV spectroscopy, important UV chromophores, UV absorption bands, solvent effect, empirical rules. G) introduction to nuclear magnetic resonance: chemical shift, coupling, integral, NMR active nuclei, continuous wave vs. pulse NMR. H) application of NMR in organic and inorganic chemistry: analysis of proton and carbon NMR spectra, coupled and decoupled carbon spectra, DEPT, basics of dynamic NMR, an informative overview of correlation spectroscopy, some other relevant nuclei, NMR spectroscopy of metals (Al, Pt,...). I) mass spectrometry: ionization processes, instruments, fragmentations, examples of the most important fragmentations in important types of organic compounds (carbohydrates, hydroxyl compounds, ethers, ketones, aldehydes, carbocyclic compounds).

Ionizacijski procesi, instrumenti, fragmentacijski procesi, primeri najpogostejših fragmentacijskih procesov pri osnovnih tipih organskih molekul, ogljikovodiki, hidroksi spojine (alkoholi, fenoli), etri (alifatski, aromatski), ketoni (alifatski, ciklični, aromatski), aldehidi (alifatski, aromatski), karbociklične spojine (alifatske, aromatske), karbociklični estri, laktoni, amini, amidi, nitrili, žveplove spojine, halogenske spojine.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- Alan Vincent: Molecular symmetry and group theory. A programmed introduction to chemical applications. John Wiley & Sons, 1996, 156 str. (strani 22-65, 85-102 in 121-138, skupaj 77 strani)
- N. B. Colthup, L. H. Daly and S. E. Wiberley: Introduction to infrared and Raman spectroscopy. Academic Press, 1964, 511 str. (strani 1-37, 168-191, skupaj 60 strani)
- R.M.Silverstein, F.X.Webster. Spectroscopic Identification of Organic Compounds, John Wiley&Sons, 502 str., (izbrana poglavja skupaj 100 strani)

Dodatna literatura:

- K. Nakamoto: Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds. Part B: Applications in coordination, organometallic and bioinorganic chemistry, 5th ed., John D.L.Pavia, G.M.Lampman, G.S.Kriz. Introduction to Spectroscopy, Harcourt College Pub. 2001.

Cilji in kompetence:

Cilji: Seznaniti študenta z najpomembnejšimi spektroskopskimi metodami, ki se uporabljajo v anorganski in organski kemiji, pri čemer je poudarek na osnovah, ki so potrebne za interpretacijo spektrov pri praktičnem delu. Prikazati značilne primere uporabe vibracijske in elektronske spektroskopije, jedrske magnetne resonance in masne spektrometrije pri reševanju problemov v anorganski in organski kemiji, predvsem pa pri določevanju struktur in sestave vzorcev.

Specifične kompetence:

Študent pozna in razume osnovne principe spektroskopskih metod, praktičnega snemanja spektrov in uporabe tega znanja pri karakterizaciji spojin. Eksperimentalne rezultate zna kritično ovrednotiti.

Objectives and Competences:

Ability to understand basic principles of spectroscopic methods, techniques for acquiring spectra in characterization of compounds as well as to critically assess the results. Understanding the principles of the most important spectroscopic methods used in inorganic and organic chemistry. Knowledge of basics required for spectral interpretation. Vibrational and electronic spectroscopy, nuclear magnetic resonance, and mass spectrometry in structure elucidation of inorganic and organic compounds.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent spozna osnove spektroskopskih metod in se nauči njihove uporabe pri

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student learns basics of spectroscopic methods and their application at the characterization of

karakterizaciji spojin.	compounds.
<u>Uporaba</u> Pridobljena znanja so nepogrešljiva za karakterizacijo spojin in kot takšna osnova za praktično uporabo in nadaljnje raziskovalno delo.	<u>Application</u> The learned knowledge is indispensable at the characterization of the compounds and further research work.
<u>Refleksija</u> Pridobljena znanja so nepogrešljiva za karakterizacijo spojin in kot takšna osnova za praktično uporabo in nadaljnje raziskovalno delo.	<u>Analysis</u> The learned knowledge is indispensable at the characterization of the compounds and further research work.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Študent pri predmetu pridobi specifična praktična znanja o spektroskopskih tehnikah, ki jih lahko uporablja na različnih področjih npr. v analizi živil, farmacevtskih učinkovin, forenzični analizi itn. Nauči se tudi uporabe elektronskih baz, ki vsebujejo IR, NMR in masne spektre.	<u>Skill-transference Ability</u> The gained knowledge finds application in different research areas such as food and drugs analysis, forensic studies, etc. The student also gets familiar with the databases, containing IR, NMR and MS spectra.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and Teaching Methods:

Predavanja, seminarji, laboratorijske vaje: vključujejo delo na FTIR inštrumentu, UV-vidnem, masnem in NMR spektrometru.

Lectures, seminars, practicals. Practical include acquiring hands on experiences with spectrometers.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

Pisni izpit. Ocenjevalna lestvica v skladu z enotno lestvico ECTS na Univerzi v Ljubljani: 6 – 10 opravil izpit 1 – 5 ni opravil izpita		
--	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

- A. Demšar, J. Košmrlj, S. Petriček: Variable-temperature nuclear magnetic resonance spectroscopy allows direct observation of carboxylate shift in zinc carboxylate complexes. *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, *124*, 3951–3958.

- J. Košmrlj, S. Kafka, I. Leban, M. Grad: Formation and Structure Elucidation of Two Novel Spiro[2H-indol]-3(1H)-ones, *Magn. Reson. Chem.* **2007**, *45*, 700–704.

- D. Urankar, A. Pevec, I. Turel, J. Košmrlj: Pyridyl Conjugated 1,2,3-Triazole is a Versatile Coordination Ability Ligand Enabling Supramolecular Associations. *Cryst. Growth Des.* **2010**, *10*, 4920–4927.

- F. A. Cotton, E. V. Dikarev, J. Gu, S. Herrerro, B. Modéc: Alkylpyridine complexes of tungsten(II) and chromium(II). First rotational isomers of $W_2X_4L_4$ molecules with D_{2h} and D_2 symmetries. *Inorg. Chem.* **2000**, *39*, 5407–5411.

- B. Modec, D. Dolenc, J. V. Brenčič, J. Koller, J. Zubieta: Dinuclear oxomolybdate(V) species with oxalato and pyridine ligands revisited: *cis/trans* isomerization of $[\text{Mo}_2\text{O}_4(\eta^2\text{-C}_2\text{O}_4)_2(\text{R-Py})_2]^{2-}$ (R-Py = pyridine, alkyl-substituted pyridine) in water evidenced by NMR spectroscopy. *Eur. J. Inorg. Chem.* **2005**, 3224–3237.
- B. Modec, D. Dolenc, J. V. Brenčič: New molybdenum(V) complexes based on the $\{\text{Mo}_2\text{O}_4\}^{2+}$ structural core with esters or anions of malonic and succinic acid. *Inorg. Chim. Acta* **2007**, 360, 663–678.

UL
ELEKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: SPLOŠNA KEMIJA
Course Title: GENERAL CHEMISTRY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	1.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	1 st

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE103

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Anton Meden / Dr. Anton Meden, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Uvod: utrjevanje in nadgradnja srednješolskega znanja – osnovne kemijske zakonitosti in njihova uporaba.
Zgradba atomov: osnovni delci atoma, izotopi; model atoma vodika (kvalitativno): orbitale (kvantna števila, oblika, meje, orientiranost v prostoru); večielektronski atomi, izgradnja elektronske ovojnice (Hundovo pravilo, Paulijev princip); periodni sistem: lastnosti elementov v periodnem sistemu (radiji atomov in ionov, ionizacijske energije, elektronska afiniteta).
Kemijska vez: ionska vez; kovalentna vez (nepolarna, polarna vez, dipolni moment, teorija valenčne vezi: principi teorije, resonanca, hibridizacija, geometrija molekul;

Content (Syllabus outline):

Introduction: consolidation and upgrade of the secondary school knowledge – basic chemical principles and application thereof.
Structure of atoms: atomic particles, isotopes; model of hydrogen atom (qualitative level): orbitals (quantum numbers, shapes, boundaries, orientation in space); multi-electron atoms, building of the electron shell (Hund rule, Pauli principle); Periodic Table, atomic properties (atomic radii, ionization energies, electron affinity).
Chemical bonding: ionic bond, covalent bond (non-polar, polar, dipolar momentum, valence bond theory: principles, resonance, hybridization, molecular geometry; molecular orbital theory: principles, delocalized MO);

teorija molekularnih orbital: principi teorije, delokalizirane MO); elektronegativnost; strukture anorganskih molekul (strukturne formule in nomenklatura anorganskih spojin) Agregatna stanja snovi in medmolekulske vezi: plini, tekočine, trdne snovi; interakcije med molekulami (Van der Waalove in vodikove vezi, vpliv teh vezi na lastnosti snovi).

Disperzni sistemi: prave in koloidne raztopine ter njihove lastnosti.

Kemijske reakcije: kemijske reakcije in kemijske enačbe; energijske spremembe pri kemijskih reakcijah (standardne tvorbenne in standardne reakcijske entalpije, Hessov zakon); ravnotežje kemijskih reakcij, Le Chatelierovo načelo; vplivi na hitrost kemijske reakcije, kataliza; ionske reakcije (ionska ravnotežja, topnost, topnostni produkt); protolitske reakcije (Brønstedova teorija kislin in baz, pH, indikatorji, titracija, vpliv ionov na protolitska ravnotežja); redoks reakcije (oksidacijsko število in urejanje redoks reakcij, galvanski členi, elektroliza).

Koordinacijske spojine: stereokemijske značilnosti koordinacijskih spojin (izomerija); kemijska vez v koordinacijskih spojinah; vpliv elektronske konfiguracije na magnetne in optične lastnosti koordinacijskih ionov; lastnosti in stabilnost koordinacijskih spojin elementov prehoda.

electronegativity, structures of inorganic compounds (structural formulas and nomenclature of inorganic compounds).

States of matter and intermolecular bonds: gases, liquids, solids, intermolecular interactions (Van de Waals and hydrogen bonds, influence of these bonds on properties of matter). Structure of amorphous and crystalline compounds: ionic, covalent and molecular crystals, semiconductors, liquid crystals, basics of symmetry.

Disperse systems: true and colloid solutions and their properties.

Chemical reactions: chemical reactions and chemical equations: energy changes at chemical reactions (standard enthalpies of formation and standard reaction enthalpies, Hess law); chemical equilibrium, Le Chatelier's principle; the influences on the rate of the chemical reactions, catalysis; ionic reactions (ionic equilibria, solubility, solubility product); protolytic reactions (Brønsted theory of acids and bases, pH, indicators, titration. influence of ions on protolytic equilibria). redox reactions (oxidation number and balancing of redox reactions, galvanic cells, electrolysis).

Basics of coordination chemistry: (stereochemical properties of coordination compounds, chemical bond in coordination compounds, properties and stability of coordination compounds).

Temeljna literatura in viri / Readings:

Osnovni učbenik:

- F. Lazarini, J. Brenčič, Splošna in anorganska kemija, Založba FKKT, Ljubljana 2004, str. 1-261.

Dodatna literatura:

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, General Chemistry, Principles and modern applications, osma izdaja, Prentice Hall New Jersey, 2002, 1150 str. (40%) glede na interes študenta

- Erwin Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie, osma izdaja, Walter de Gruyter, Berlin, 2004, 380 str. (60%) glede na interes študenta

Cilji in kompetence:

Objectives and Competences:

Cilji: Poglobiti in nadgraditi znanje splošne in anorganske kemije, pridobljeno na srednji šoli, ki je potrebno za nadaljnji študij. Poudarek je na poznavanju in pravilnim razumevanjem osnovnih kemijskih zakonitosti ter poznavanju zgradbe snovi in njenega vpliva na kemijske lastnosti snovi.

Kompetence: Študent pozna in razume osnovne kemijske zakonitosti, principe in teorije ter jih zna uporabiti pri reševanju preprostih problemov (kvalitativno ali kvantitativno). Je sposoben poiskati in ovrednotiti določene podatke o snoveh in jih zna povezati z njihovimi lastnostmi.

Objectives: Deepening and upgrading the knowledge of general and inorganic chemistry, acquired in the secondary school, which is necessary for further study. Emphasis is given to knowledge and correct understanding basic chemical principles and knowledge on the constitution of matter and its influence on chemical properties of matter.

Competences: student knows and understands basic chemical principles and theories and knows how to use them for solving simple problems (qualitative or quantitative). He is able to find and evaluate given data about substances and is able to relate them to the properties of the substances.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent pozna in razume osnovne kemijske zakonitosti ter jih zna povezati z zgradbo in lastnostmi snovi in kemijskimi reakcijami.

Uporaba

Znanje in razumevanje osnovnih kemijskih zakonitosti so temelji predmetom pri nadaljnjem študiju.

Refleksija

Študent je sposoben oceniti pomen osnovnih kemijskih zakonitosti in teoretskega znanja za razlago eksperimentalnih dejstev in lastnosti snovi.

Prenosljive spretnosti

Študent zna poiskati podatke iz strokovne literature, podatke iz virov medmrežja pa zna kritično oceniti; zna uporabljati strokovni jezik (pisno in ustno).

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student knows and understands basic chemical principles and is able to relate them to the structure and properties of matter and chemical reactions.

Application

Knowledge and understanding of basic chemical principles are the basis of subjects for further study.

Analysis

Student is able to assess the meaning of basic chemical principles and theoretical knowledge for an explanation of experimental facts and properties of compounds.

Skill-transference Ability

Student is able to find data from professional literature and is able to critically evaluate the data from the internet; he is able to use the professional language (written and spoken).

Metode poučevanja in učenja:

Eksperimentalna predavanja z uporabo IKT; seminarji: sodelovalno učenje/ poučevanje ter problemsko delo; sprotno preverjanje znanja s testi.

Learning and Teaching Methods:

Experimental lectures using the ICT; seminars: cooperative learning/teaching and problem work; regular knowledge assessment using tests.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

<p>2 testa za sprotno preverjanje znanja in pisni izpit Če študent na testih zbere najmanj 50% točk ter na enem od testov doseže najmanj 40 % točk je lahko oproščen opravljanja izpita.</p> <p>Ocenjevalna lestvica v skladu z enotno lestvico na Univerzi v Ljubljani: 6 – 10 opravil izpit 1 – 5 ni opravil izpita</p>		
---	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ZUPANIČ, Franc, MARKOLI, Boštjan, NAGLIČ, Iztok, WEINGÄRTNER, Tobias, MEDEN, Anton, BONČINA, Tonica. Phases in the Al-corner of the Al-Mn-Be system. *Microscopy and microanalysis*, ISSN 1431-9276. [Print ed.], FirstView Article, online: 18 June 2013, doi: [10.1017/S1431927613001852](https://doi.org/10.1017/S1431927613001852). [COBISS.SI-ID [16956694](#)]
- IPAVEC, Andrej, GABROVŠEK, Roman, VUK, Tomaž, KAUČIČ, Venčeslav, MAČEK, Jadran, MEDEN, Anton. Carboaluminate phases formation during the hydration of calcite-containing Portland cement. *Journal of the American Ceramic Society*, ISSN 0002-7820, 2011, vol. 94, no. 3, str. 1238-1242, doi: [10.1111/j.1551-2916.2010.04201.x](https://doi.org/10.1111/j.1551-2916.2010.04201.x). [COBISS.SI-ID [34764037](#)]
- MALI, Gregor, MEDEN, Anton, DOMINKO, Robert. [sup] 6 Li MAS NMR spectroscopy and first-principles calculations as a combined tool for the investigation of Li [sub] 2 MnSiO [sub] 4 polymorphs. *Chemical communications*, ISSN 1359-7345, 2010, issue 19, str.3306-8, doi: [10.1039/c003065a](https://doi.org/10.1039/c003065a). [COBISS.SI-ID [4386074](#)]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ŠPORTNA VZGOJA
Course Title: PHYSICAL EDUCATION

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	1.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	1 st

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni splošni / Elective General

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: SPVZG

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
15	/	60 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: mag. Matej Jamnik, pred. šp. vzg. / Matej Jamnik, MSc., Lecturer

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Predmet ŠV vključuje naslednje vsebine:

- uvod in opredelitev predmeta (vsebina in organizacija),
- pomen in vloga predmeta ŠV kot vrednota kakovosti življenja v času študija in med opravljanjem poklica,
- učinki športne aktivnosti na celovito telesno, duševno in socialno zdravje študentov,
- športna aktivnost kot preventivna, korektivna in promocijska dejavnost za ohranjanje zdravja,
- športni način življenja kot vodilo zdravega načina življenja,
- izvajanje predmeta poteka tako, da študentje lahko izbirajo med štirimi moduli, in sicer: osnovni programi, zdravstveni ter specialni

Content (Syllabus outline):

Subject includes the following contents:

- Introduction and definition of the object (content and organization).
- The importance and role of object as a value the quality of life during the study and the practice of his profession.
- The effects of sports on the overall physical, mental and social health of students,
- Sports activity as a preventive, corrective and promotional activity to maintain,
- Sport lifestyle as a guide to a healthy lifestyle.
- Implementation of an object takes place so that students can choose from among four modules, namely: basic programs, health-special programs, competitive programs and

programi, tekmovalni programi in programi za usposabljanje za strokovno delo v športu.

Prvi modul: Osnovni programi

Osnovni programi obravnavajo teoretične in praktične vsebine športnih panog. Vsebine osnovnih programov športa so športne panoge, ki se izvajajo v različnih oblikah in na več stopnjah zahtevnosti. Obsegajo programe učenja, izpopolnjevanja in športno-rekreativnega treninga v izbranih športnih panogah, ki se izvajajo kontinuirano preko celega semestra ali v zgoščenih oblikah.

Drugi modul: Zdravstveni ter specialni programi

Zdravstveni in specialni programi obsegajo teoretične in praktične vsebine, ki omogočajo ohranjanje zdravja, korekcijo negativnih učinkov študija in dela ter navajajo na zdrav način življenja.

Tretji modul: Tekmovalni programi

Tekmovalni programi obsegajo vsa fakultetna, univerzitetna in meduniverzitetna tekmovanja v izbranih športnih panogah in so sestavni del dejavnega sožitja študentov, učiteljev in drugih pripadnikov univerze z namenom sodelovanja znotraj fakultet in univerz.

Četrty modul: Programi za usposabljanje za strokovno delo v športu

Programi za usposabljanje za strokovno delo v športu obsegajo teoretične in praktične vsebine, ki omogočajo opravljanje strokovnega dela v športu.

training programs for professional work in sports.

The first module: *Basic programs*

Basic programs address the theoretical and practical knowledge of sport disciplines, that are necessary for the basic needs for sport recreation. Components of the basic programs of sports are sports disciplines, to be implemented in various forms with the aim of acquiring the basics of sports training. The contents are carried out continuously over the two semesters completed by concentrated forms.

The second module: *Health-special programs*

Health and special programs include theoretical and practical content, enabling the influence preservation of health, the correction of the adverse effects of study and work, and indicate on a healthy lifestyle.

The third module: *Competitive programs*

Competitive programs include all the faculty, the university, inter-university and international competitions (the European and global academic competition, and universiade) in selected sport disciplines are an integral part of the active co-existence of students, teachers and other members of the university to cooperate within the faculties and universities.

The fourth module: *Training programs for professional work in sport*

Training programs for professional work in sports include theoretical and practical content to pursue professional work in sports.

Temeljna literatura in viri / Readings:

- splošna literatura za tiste segmente, ki so skupne vsem programom (vedenja o vplivu športne aktivnosti na zdrav način življenja in vzdrževanja psihofizičnega ravnovesja ter ohranjanja delovnih sposobnosti).

Obvezna literatura:

1. Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije (2000). Lepota gibanja tudi za zdravje (izbrana poglavja). Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije, 336 str. (20%)
2. Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije (1997). Prehrana - vir zdravja (izbrana poglavja). Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije, 315 str. (20%)

3. Rotovnik-Kozjek, N. (2004). Gibanje je življenje (izbrana poglavja). Ljubljana: Domus, 238 str. (20%)

Priporočljiva literatura:

1. Berčič, H. et al. (2001). Šport v obdobju zrelosti. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 210 str.

2. CINDI Slovenija (2002). Krepimo zdravje z gibanjem in zdravo prehrano (mednarodna konferenca - Radenci). Ljubljana: CINDI Slovenija, 177 str.

3. Francis, P. R. (1996). Real exercise for real people : Finding your optimum level of physical activity for a life time of healthy living. Rocklin: Prima Pub, 178 str.

4. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije (2000). Gibanje za zdravje (svetovni dan zdravja). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 85 str.

5. Pokorn, D. (1988). Gorivo za zmagovalce - prehrana športnika in rekreativca. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 153 str.

6. Russell, R. V. (1982). Planning programs in recreation. St. Louis, Toronto, London: The C. V. Mosby Company, 352 str.

7. Sharkey, B., J. (1997). Fitness and health (4th ed.). Champaign, Windsor, Leeds, Lower Mitcham, Auckland: Human Kinetics, 417 str.

8. Ušaj, A. (1997). Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 299 str.

- specifična literatura glede na izbrane programe po posameznih športnih panogah oziroma druge programe.

Cilji in kompetence:

Cilji: Cilj predmeta so skozi organizirano in načrtno vodeno športno vadbo pri študentih vplivati na oblikovanje pozitivnih stališč do športa, ozaveščati o vrednotah športa, navajati na zdrav način življenja ter aktivno in ustvarjalno izrabo prostega časa, usmerjati v organizirane oblike športa na univerzi in širšem okolju, preventivno vplivati na posledice pomanjkanja gibanja, razvijati psihofizične sposobnosti in izpopolniti znanje v posameznih izbranih športnih panogah.

Ideja predmeta: Predmet ŠV je organiziran v obliki modulov. Vsem študentom Fakultete za upravo je dana možnost izbire modulov, ki so glede na specifične najbližji njihovim študijskim programom.

Značilnosti predmeta:

- racionalno vgrajevanje športa v način življenja,
- oblikovanje razumskega in čustvenega odnosa do telesnega napora,
- poznavanje teorije aktivnega počitka,
- poznavanje opredelitev zdravega življenjskega sloga,

Objectives and Competences:

Objectives: The aim of this course is through an organized and systematic sports training for students to influence the formation of positive attitudes to sport, to raise awareness about the values of sport, accustomed to a healthy lifestyle and active and creative use of free time, guided in organized sports at the university and the wider environment preventive effect on the consequences of the lack of movement, develop physical and mental abilities and improve skills in selected individual sports.

The idea of the object: Object PE is organized in the form of modules. All students of the Faculty of Chemistry and Chemical Technology is given the choice of modules, which, according to the specifics of the nearby their study program.

Features of the object:

- Rational incorporation of sport into a way of life.
- The creation of rational and emotional attitudes towards physical effort,
- Knowledge of the theory of active rest.
- Knowledge of the definition of a healthy

- obvladanje metod za regeneracijo telesa,
- poznavanje učinkov športne rekreacije na celovito zdravje,
- poznavanje zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže,
- poznavanje medicinskih vidikov športa,
- poznavanje posebnosti najpogostejših patologij gibalnega in srčno-žilnega sistema,
- osvajanje priljubljene športne panoge,
- znanje demonstracije izbranih gibalnih in športnih prvin,
- poznavanje didaktike izbranih športov in gibalnih vsebin.

lifestyle.

- Mastery of methods for the regeneration of the body.
- Knowledge of the effects of sports recreation on a comprehensive health.
- Knowledge of healthy eating and weight control.
- Knowledge of the medical aspects of sport.
- Knowledge of the specificities of the most common pathologies of the musculoskeletal and cardiovascular systems.
- Conquering favorite sport.
- Knowledge demonstrations of selected physical and sports elements.

Knowledge of didactics of selected sports and exercise content.

Predvideni študijski rezultati:

<u>Znanje in razumevanje</u> Osvajanje vsebin športa kot temeljev, ki omogočajo kvaliteto življenja.
<u>Uporaba</u> Uporaba pridobljenega znanja za kompenzacijo vsakodnevnih stresov med študijem.
<u>Refleksija</u> Uporaba pridobljenega znanja za kompenzacijo vsakodnevnih stresov v poklicu in družini.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Niso vezane le na en predmet.

Intended Learning Outcomes:

<u>Knowledge and Comprehension</u> Conquering content sport as a foundation to enable the quality of life.
<u>Application</u> Use the knowledge acquired to compensate for the daily stress during the study.
<u>Analysis</u> Use the knowledge acquired to compensate for the daily stress in the profession and family.
<u>Skill-transference Ability</u> They are not tied to just one subject.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja,
- vaje,
- skupinske in individualne konzultacije.

Learning and Teaching Methods:

- Lectures.
- Tutorial - Practical training.
- Group and individual consultation.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Pisni izpit iz vedenj o vplivu športne aktivnosti na zdrav način življenja in vzdrževanja psihofizičnega ravnovesja ter ohranjanja delovnih sposobnosti, 75% aktivna prisotnost na vajah v izbranem vadbenem programu.		Written exam, 75% attendance required.
Ocenjevalna lestvica: 6-10 (pozitivno), 1-5 (negativno).		6-10 positive, 1-5 negative

Reference nosilca / Lecturer's references:

/

UL EFYKT

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	STRUKTURA ATOMOV IN MOLEKUL
Course Title:	STRUCTURE OF ATOMS AND MOLECULES

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE119

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	30	/	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

izr. prof. dr. Tomaž Urbič / Dr. Tomaž Urbič, Associate Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: /

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Uvod v kvantno mehaniko. Moderni modeli atoma. Kvantni pojavi. Dvojnost narave. Heisenbergov princip nedoločljivosti. Povezava med klasičnim in kvantnim opisom narave (Bohrov princip korespondence). Pojem diferencialne enačbe in nekateri enostavni primeri, valovna enačba za struno. Opisna razlaga Schrödingerjeve enačbe in zveza med njenimi rešitvami ter verjetnostjo. Uvedba pojma operatorja.

Modelni sistemi. Kvantni delec v potencialni jami. Tunelski efekt. Enostavni rotatorji in oscilatorji. Prehodi med kvantnimi stanji. Opisno o metodah približnega računanja.

Atomi. Vodikov in vodikov podoben atom (poudarek na opisu in predstavitvi lastnih

Content (Syllabus outline):

Introduction to quantum mechanics (models of atom, quantum phenomena, Heisenberg principle, wave – particle duality, Schrödinger equation, quantum operators, commutation, expectation values). Model systems (free particle, particle in a box, tunneling effect, rotators, oscillators, transition moments). Approximate calculations (variation methods, perturbation theory). Atoms (hydrogen and helium atom, orbital and spin angular momentum, atoms in magnetic fields, Pauli principle, Hartree-Fock model, electronic configuration, periodic systems). Molecular orbital method, valence bond theory. Molecules (molecular orbitals, maximum overlap principle, hybrid orbitals, Roothaan equations, self

funkcij, energije kot lastne vrednosti, kvantna števila), primerjava z rezultati Bohrovega modela. Orbitalna in spinska vrtilna količina. Paulijev princip in Paulijeve sile. Nameščanje elektronov na energijske nivoje, Hundova pravila. Ionizacijski potenciali, elektronske afinitete, efektivni radiji. Elektronska konfiguracija atomov in periodni sistem.

Metoda valenčnih vezi (VB) in metoda molekulskih orbital (MO). Metoda valenčnih vezi, sistem H₂ z metodo valenčnih vezi. Metoda molekulskih orbital, obravnavanje sistemov H₂⁺ in H₂. Povezava med obema pristopoma.

Dvo- in večatomne molekule. Slike in označevanje molekulskih orbital. Neto valenčnost. Hibridne orbitale (vpeljava in grafična predstavitev). Princip maksimalnega prekrivanja. Dipolni momenti hibridnih orbital. Dipolni momenti molekulskih orbital. Elektronegativnost (definicija, lestvice). Ionski karakter vezi. Večatomne molekule: elektronski problem (poenostavljen opis nastavitve problema in načinov reševanja, zgradba računalniških programov in praktični prikaz reševanja konkretnega primera s pomočjo računalnika). Hückelova metoda (Hückelova separacija, aromatičnost in pravilo 4n+2, alternirajoči in nealternirajoči ogljikovodiki). Strukturni indeksi in reaktivnost molekul.

consistent field method, Hückel method).

Temeljna literatura in viri / Readings:

- J. Koller, Struktura atomov in molekul – osnove kvantne mehanike, atomi, FKKT, Ljubljana 2002, 117 str., (100 %)
- J. Koller, Struktura atomov in molekul – molekule, osnove spektroskopije, FKKT, Ljubljana 2000, 114 str., (53 %)
- P.W. Atkins, Physical Chemistry (šesta izdaja), Oxford University Press, Oxford 1998, 998 str., (15%)

Dopolnilna literatura:

- F.L. Pilar, Elementary Quantum Chemistry, McGraw-Hill, 1990, 599 str.
- J. Koller, Struktura atomov in molekul – zbirka nalog z rešitvami, FKKT, Ljubljana 2002, 121 str.
- M. Karplus in R.N. Porter, Atoms and Molecules, Benjamin, New York 1970, 620 str.

Cilji in kompetence:

Predmet je del področja kvantna kemija, ki je uporaba metod kvantne fizike v kemiji. **Cilj** predmeta je, da se študent seznani z osnovnimi principi kvantne mehanike in uporabo le-teh ter novim načinom gledanja na svet mikrokozmosa. Specifične **kompetence**: sposobnost razlage struktur atomov in enostavnih molekul, usmerjanje k samostojnemu teoretičnemu delu.

Objectives and Competences:

Course is part of the quantum chemistry field, which is usage of quantum mechanics methods in chemistry.
Learning outcomes: Understanding of the basic principles of quantum mechanics and the use of these principles in learning the new perspective of looking on the micro cosmos.
Competences: Ability to interpret the atomic structure and the structure of simple molecules. Directing of student to the independent theoretical work.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje

Študent se pri predmetu nauči osnov kvantne mehanike, navadi se na abstraktno razmišljanje (marsikateri pojav nima klasične razlage), spozna teoretično ozadje mnogih kemijskih principov, nauči se vrednotiti rezultate teoretičnih računov. Spozna povezavo med klasično in kvantno fiziko.

Uporaba

Poznavanje principov, ki jih posreduje ta predmet, je nujna osnova za vse teoretične študije v kemiji in biokemiji. Študent se spozna z enačbami, s katerimi lahko obravnava atome, molekule in molekulske sisteme, rezultati katerih pa so velikosti fizikalno-kemijskih količin, ki jih lahko primerja z izmerjenimi.

Refleksija

Študent si pridobi občutek, da se obnašanja zelo majhnih (kvantnih) delcev ne da vedno predstavljati s pojmi iz vsakodnevnega življenja in se navadi abstraktnega gledanja.

Prenosljive spretnosti

Pri predmetu se študenti naučijo prepoznavati problem, ga rešiti s pomočjo katerega od komercialnih računalniških programov in na koncu interpretirati rezultate. Poseben poudarek je na kritičnem ovrednotenju dobljenih rezultatov. Naučijo se uporabe domače in tuje literature ter podajanja zaključenega dela v pisni obliki.

Intended Learning Outcomes:Knowledge and Comprehension

Student will learn about basics of quantum mechanics and abstract thinking that goes with it. He will learn about theoretical aspects of many chemical principles, to evaluate results of theoretical calculations.

Application

Knowledge of principles in the course is needed for all theoretical studies in chemistry and biochemistry. Students will be introduced to equations which are used to describe properties of atoms, molecules and molecular systems and give results of physical quantities which can be compared to experimental ones.

Analysis

Student will find out that behaviour of small quantum particles can not be explained from facts from everyday live, but from abstract thinking.

Skill-transference Ability

Students will learn how to identify problem, how to solve it from commercial computer programs and critically interpret the results. He will also get acquainted about the field's literature and present results in written form.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja
Seminar (računske naloge iz predelane snovi)

Learning and Teaching Methods:

Lectures, seminars.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Pisni in ustni izpit.

Ocene: 6-10 pozitivno.

Študent piše dve pisni vaji (računske naloge), dosežena polovica možnih točk mu omogoči oprostitev pisnega izpita. V nasprotnem primeru opravlja pisni izpit iz računskih nalog in ustni izpit.

Written and oral exam.

6-10 pozitivne, 1-5 negativne

Reference nosilca / Lecturer's References:

- HUŠ, Matej, **URBIČ, Tomaž**. Quantum chemical tests of water-water potential for interaction site water models. *Acta chimica slovenica*, 2012, vol. 59, no. 3, str. 541-547.

- HUŠ, Matej, **URBIČ, Tomaž**. Strength of hydrogen bonds of water depends on local environment. *The Journal of chemical physics*, 2012, vol. 136, no. 14, art. no. 144305.

- URBIČ, Tjaša, **URBIČ, Tomaž**, AVBELJ, Franc, DILL, Ken A. Molecular simulations find stable structures in fragments of protein G. *Acta chimica slovenica*, 2008, vol. 55, no. 2, str. 385-395.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: TEHNIŠKA ANGLEŠČINA
Course Title: TECHNICAL ENGLISH

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	2.	3.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course Type:

izbirni splošni / Elective General

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

SI103

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
15	30	30 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

viš. pred. mag. Mojca Marija Hočevar, prof. ang. jezika /
Mojca Marija Hočevar, MSc., Senior Lecturer

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

- a) za vključitev v delo: dobro srednješolsko znanje angleščine (raven B2) Evropskega jezikovnega okvirja ter vpis v prvi letnik
 b) za pristop k pisnemu izpitu: uspešno opravljena seminarska naloga (Sn) in govorna vaja (Gv)
 c) za pristop k ustnemu izpitu: pozitivno ocenjen pisni (Pi) del izpita

Prerequisites:

Vsebina:

Učne vsebine zajemajo naslednje tematske sklope (vsak se v semestru obravnava po dva tedna):
 1 Zrak in ozračje
 2 Materiali, polimeri, življenjski cikli
 3 Prehranska veriga, zdrave in škodljive kemične snovi
 4 Periodni sistem elementov, kemijski simboli, atomska zgradba idr.

Content (Syllabus outline):

5 Kemijske spojine iz naravnega okolja idr.
6 Kemijska industrija; kisline, baze in soli
7 Organska kemija, kemijska analiza, kemijske reakcije, zelena kemija

Temeljna literatura in viri / Readings:

- Hunt, A. in Grayson, A. 2006. Twenty First Century Science: GCSE Chemistry Textbook. University of York Science Education Group & the Nuffield Curriculum Centre. Oxford: Oxford University Press.
- The Staff of The Princeton Review. 2005. Cracking the GRE Chemistry Subject Test. 3. izd. New York: Random House, Inc. (Izbrana poglavja za univerzitetne študijske programe)
- Vukadinovič, N. 2003. Describing Chemical Experiments. Ljubljana: NTF – Kemijsko izobraževanje in informatika. Dostopno na: <http://www.kii.ntf.uni-lj.si/anglescina/doc/Descr%20Chem%20Exp%202003.pdf/>.
- Vukadinovič, N. 2002. English for Chemists. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za kemijsko izobraževanje in informatiko. [1 CD-rom].
- Dopolnilni spletni viri.

Cilji in kompetence:

- Usvajanje modernega angleškega strokovnega jezika, ki se uporablja v kemiji, biokemiji, kemijskem inženirstvu in kemijski tehnologiji (ESP & EAP in Chemistry)
- Bogatitev angleškega besednega zaklada s specifičnim strokovnim izrazjem med nadgrajevanjem jezikovnega znanja
- Urjenje v jezikovnih spretnostih bralnega, slušnega in vizualnega razumevanja, govornega sporazumevanja in ter ustnega in pisnega sporočanja
- Izražanje mnenj in zagovarjanje stališč v strokovni diskusiji
- Opisovanje laboratorijskih poskusov in pripomočkov v angleščini
- Interpretiranje numeričnih podatkov (kemijskih formul, enačb in grafov)
- Uporabljanje spletnih referenčnih virov in literature, npr. slovarjev, leksikonov in enciklopedij, pri prevajanju izvirnega angleškega strokovnega besedila in sestavljanju angleško-slovenskega glosarja
- Povzemanje besedil iz strokovnih in znanstvenih revij ter spletnih virov za pripravo poročil in ustnih predstavitev
- Pisanje izvlečkov, povzetkov in strokovnih člankov v angleščini
- Razvijanje učnih strategij za vseživljenjsko

Objectives and Competences:

učenje

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

- Bralno, slušno in vizualno razumevanje vsebin s področja stroke
- Pisno sporočanje ter govorno sporazumevanje in sporočanje v angleščini o vsebinah stroke
- Strokovna terminologija
- Uporaba referenčnih virov

Uporaba

Študentje bodo znanje lahko uporabljali pri študiju (npr. branje študijske literature v angleščini) ter pozneje v poklicu. Naučili se bodo spremljati dogajanje in novosti na področjih kemije, biokemije, kemijskega inženirstva in kemijske tehnologije po angleških virih in literaturi. Ob koncu študija se bodo lažje vključili v trajnostni razvoj omenjenih področij.

Refleksija

Znanje angleškega jezika je temeljna spretnost in služi za splošno komunikacijo v modernem globalnem svetu.

Prenosljive spretnosti

Prenosljive spretnosti so: urjenje sposobnosti razumevanja, sporočanja in sporazumevanja, sodelovanja v diskusijah; iskanje specifičnih informacij po različnih virih in sposobnost njihovega umeščanja v širši okvir; strategije učenja za razvoj samostojnih udeležencev v procesu vseživljenjskega učenja.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje in seminarji z uporabo računalnika; samostojno ter sodelovalno delo v parih in skupinah. Frontalna metoda se uporablja pri predstavitvah in pojasnjevanju temeljnih vsebin.

Načini ocenjevanja:

I. metode ocenjevanja:

- a) seminarska naloga (Sn) s prevodom in glosarjem, oddana v času predavanj in vaj pred ustno predstavitvijo
- b) govorna vaja (Gv) med študijskim

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Application

Analysis

Skill-transference Ability

Learning and Teaching Methods:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

<p>letom, tj. ustna predstavitev s pomočjo opornih točk in ključnih besed ter slikovnega ponazoritvenega gradiva na PowerPointovih prosojnicah</p> <p>c) pisni izpit (Pi), ki ga imajo študentje možnost opraviti tudi med študijskim letom z dvema pozitivno opravljenima kolokvijema</p> <p>d) sprotno sodelovanje</p> <p>II. struktura končne ocene:</p> <p>Pisni izpit (Pi) 75 %</p> <p>Preverjanje med letom (Sn + Gv) 20 %</p> <p>Sodelovanje (aktivna udeležba pri predavanjih in vajah) 5 %</p> <p>III. ocenjevalna lestvica:</p> <p>a) končna ocena: 1–5 negativno, 6–10 pozitivno</p>		
--	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

--

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	UPORABA INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE V NARAVOSLOVJU IN TEHNIKI
Course Title:	USE OF ICT IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	1.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	1 st

Vrsta predmeta / Course Type: izbirni splošni / Elective General

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code: SI101

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	/	30 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Mira Trebar / Dr. Mira Trebar, Assistant Professor

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Študenti bodo v okviru predmeta spoznali:

1. Predstavitev podatkov (Boolova algebra, Števila v fiksni in plavajoči vejici, digitalni in analogni podatki)
2. Strojna oprema (razvoj računalnikov, Von Neumanov model, Značilnosti procesne enote, pomnilnik, periferne naprave)
3. Programska oprema (operacijski sistemi, uporabniška programska oprema – urejevalniki teksta, urejevalniki tabel, elektronska pošta, iskanje po knjižničnih bazah podatkov, ...)
4. Osnove programiranja:
 - Osnove pisanja programa, iskanje in odpravljanje napak
 - Osnovni podatkovni tipi

Content (Syllabus outline):

Students in this course will learn:

1. Data presentation (Boolean algebra, Fixed numbers and floating point numbers, digital and analog data)
2. Hardware (Computer design, von Neumann model, Central processing unit, memory, peripheral devices)
3. Software (operating systems, user software- text editors, table editors, electronic mail, database search, ...).
4. Programming:
 - Basic program writing, searching and correcting errors
 - Basic data types
 - Variables

- Spremenljivke
- Vhod in izhod
- Pogojni in ponavljalni stavki
- Podprogrami
- Sestavljeni podatkovni tipi
- Osnovni principi objektnega programiranja
- Uporaba nekaterih knjižnic

- Input and output
- Conditional sentences and loops
- Subroutines
- Composed data types
- Basic principles of object programming
- Use of libraries

Temeljna literatura in viri / Readings:

- G.M.Schneider, J.L.Gersting, Invitation to Computer Science, Cengage Learning, 2013 (80%)
- M.Artač, B.Batagelj, M. Jogan, Ž. Kranjec, B.Kverh, K.Mele, P. Peer, M.Peternel, F.Solina, Uporabniška programska oprema. 4.izd Ljubljana, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2007. XVII, 384 str., ilustr. ISBN 978-961-6209-48-9 (50%)
- M. Lutz: Learning Python, Fifth Edition, O'Reilly Media, Inc., 2013 (25%)

Dodatna literatura:

- D.Kodek, Arhitektura in organizacija računalniških sistemov, Bi-Tim, 2008 (15%)
- D. Flanagan, JavaScript: The Definitive Guide, Sixth Edition, O'Reilly Media, 2011 (15%)

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je spoznati glavna programska orodja in osnove algoritmičnega razmišljanja ter kodiranja v primerno izbranem programskem jeziku (npr. Python ali Java).
Kompetence: V okviru predmeta se študenti naučijo uporabljati najpogostejšo uporabniške programske opreme in usvojijo temeljne konstrukte programskega jezika.

Objectives and Competences:

The aim of this course is to learn the main software tools, the basics of algorithmic thinking and coding in appropriately selected programming language (eg, Python or Java).
 Competences: In the context of this course, students learn to use the most common application software and learn the basic constructs of the programming language.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje
 Poznavanje osnovne zgradbe računalnika in njegovo delovanje. Poznavanje osnovnih programskih orodij.
 Poznavanje osnovnih programskih konstruktorov (spremenljivke, stavki, zanke, podprogrami, ...) in njihova učinkovita uporaba za reševanje manjših programerskih problemov.

Uporaba
 Snov predmeta predstavlja osnovno poznavanje računalniške tehnologije, ki se kot orodje uporablja na številnih področjih. Znanje programiranja je temelj za boljše razumevanje delovanja računalnika in programskih orodij, ki jih strokovnjak uporablja pri svojem delu.

Refleksija
 Spoznavanje osnov algoritmičnega

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension
 Knowledge of basic computer building and its operation. Knowledge of basic software tools. Knowledge of basic programming constructs (variables, statements, loops, subroutines, ...) and their efficient use to solve small programming problems.

Application
 Subject material represents a basic knowledge of computer technology, which is used as a tool in many areas. Programming knowledge is the basis for a better understanding of computer hardware and software tools that engineer uses in his work.

Analysis
 Getting to know basic algorithmic thinking and

razmišljanja in kodiranja računalniškega programa.	coding of computer program.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Poznavanje in uporaba računalniških orodij. Poznavanje in učinkovita uporaba osnovnih konceptov programiranja.	<u>Skill-transference Ability</u> Knowledge and use of computer tools. Knowledge and effective use of basic programming concepts.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s pomočjo različnih AV sredstev. Praktične vaje potekajo v računalniških učilnicah, kjer študenti samostojno dopolnjujejo pridobljeno znanje. Vsi koncepti so predstavljeni na nazoren in sistematičen način s številnimi zgledi, poudarek je na njihovi uporabi na praktičnih primerih.

Learning and Teaching Methods:

Lectures with AV. Practical exercises take place in computer labs where students self-complementary knowledge. All concepts are presented in a vivid and systematic way with numerous examples, the emphasis is on their use in practical use cases.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Izpit pisni in ustni. Ocene: 6-10 pozitivno		Written and oral exam.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- Qi, Lin, XU, Mark, FU, Zetian, TREBAR, Mira, ZHANG, Xiaoshuan. C [sup] 2SLDS : a WSN-based perishable food shelf-life prediction and LFSO strategy decision support system in cold chain logistics. *Food control*, ISSN 0956-7135. [Print ed.], 2014, vol. 38, str. 19-29.

- TREBAR, Mira, LOTRIČ, Metka, FONDA, Irena, PLETERŠEK, Anton, KOVAČIČ, Kosta. RFID data loggers in fish supply chain traceability. *International journal of antennas and propagation (Online)*, ISSN 1687-5877. [Online ed.], 2013, vol. 2013, str. 1-9.

- TREBAR, Mira, PARRENO MARCHANTE, Alfredo, ALVAREZ MELCON, Alejandro. Sodobne tehnologije v sledenju in preverjanju kakovosti živil. *Kakovost*, ISSN 1318-0002, Okt. 2012, str. 16-18, ilustr.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	ZGRADBA IN LASTNOSTI TRDNIN
Course Title:	STRUCTURE AND PROPERTIES OF SOLIDS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemija, 1. stopnja	/	1.	2.
USP Chemistry, 1 st Cycle	/	1 st	2 nd

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

KE110

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	15	30 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Amalija Golobič / Dr. Amalija Golobič, Assistant Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Študent mora imeti predmet vpisan v VIS.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student in the VIS system.

Vsebina:

Amorfna in kristalinična zgradba trdnin, osnove kristalografije (periodičnost, kristalov, kristalna mreža, osnovna celica, centriranost, simetrija, simetrijski elementi in njihove kombinacije, točkovne skupine, prostorske skupine).
Mehanske, optične, električne in magnetne lastnosti trdnin in njihov izvor.
Pregled in primerjava osnovnih strukturnih tipov anorganskih trdnin (kovine in zlitine, najgostejša sklada, strukture elementov, ionske strukture s stehiometrijami od AX do A₂BX₄, silikati). Pri vseh strukturah tudi primerjava njihovih lastnosti in možnosti načrtnega spreminjanja le-teh z modifikacijo sestave oz. strukture. Napake v kristalih in

Content (Syllabus outline):

Amorphous and crystalline structure of solids, basics of crystallography (periodicity, crystallographic net, unit cell, centering, symmetry, symmetry elements and their combinations, point groups, space groups). Mechanical, optical, electrical and magnetic properties of solids and their origin. Overview and comparison of the basic structural types of inorganic solids (metals and alloys, closest packing, structures of the elements, ionic structures with stoichiometries from AX to A₂BX₄, silicates). Comparison of structures and properties of solids and possibilities of planned changes of properties by structural modifications. Defects in crystals and their influence on properties.

njihov vpliv na lastnosti.
Teorija difrakcijskih metod (rentgenski žarki, nevtroni, pospešeni elektroni, sipanje na elektronih in atomih, interferenca, kristalne ravnine, indeksi, Braggova enačba, Braggov pogoj, nastanek uklonske slike na monokristalu in polikristaliničnem materialu, recipročna mreža, interpretacija uklonske slike).
Uporaba difrakcije (rentgenski praškovni difraktogram, kvalitativna fazna analiza, indeksiranje, natančno merjenje parametrov osnovne celice).
Uporaba elektronske mikroskopije za karakterizacijo trdnin.

Theory of diffraction methods (X-rays, neutrons, electrons, scattering on electrons and atoms, interference, crystal planes, Miller indices, Bragg equation, Bragg condition, diffraction pattern of single crystal and polycrystalline material, reciprocal net, interpretation of the diffraction pattern). Application of diffraction (X-ray powder pattern, qualitative phase analysis, indexing, precise determination of unit cell parameters). Application of electron microscopy for the characterization of solids.

Temeljna literatura in viri / Readings:

R. Tilley: Crystals and crystal structures, John Wiley and Sons, Chicester, England 2007, pp. 1-180 of 255.
U. Mueller: Inorganic Structural Chemistry, John Wiley & Sons, pp 36-60, 93-115, 146-183 of 264.
A. Meden, A. Golobič: Zgradba in lastnosti trdnin – vaje, 2011

Cilji in kompetence:

Cilji: Razumevanje osnovnih načel atomske zgradbe trdnih snovi ter povezave med zgradbo in lastnostmi. Poznavanje strukturnih tipov in lastnosti široko uporabljenih trdnin. Poznavanje osnov difrakcijske teorije in elektronske mikroskopije.
Kompetence: Sposobnost interpretacije atomske zgradbe in na njeni osnovi zmožnost načrtovanja spreminjanja lastnosti danega materiala. Samostojna interpretacija rentgenskega praškovega difraktograma in izvedba kvalitativne fazne analize. Sposobnost osnovne interpretacije in uporabe rezultatov vrstične in transmissijske elektronske mikroskopije.

Objectives and Competences:

Objectives: Understanding the basic principles of the atomic structure of solids and the dependence of the properties on the structure. Knowledge of the structure types and properties of commonly used solids. Knowledge of the basic principles of diffraction and electron microscopy.
Competences: Ability to interpret atomic structure and on this basis predict simple structure-property changes. Interpretation of X-ray powder diffraction pattern and accomplishment of qualitative phase analysis. Basic ability to interpret and use the results of the scanning and transmission electron microscopy.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje
Poznavanje osnovnih strukturnih tipov trdnin in njihovih glavnih lastnosti.
Razumevanje odvisnosti lastnosti trdnin od njihove atomske zgradbe.
Osnovno razumevanje rentgenske difrakcije in elektronske mikroskopije.

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension
Knowledge of basic structural types of solids and their main properties.
Understanding of the dependence of the properties of solids on their structure.
Basic understanding of X-ray diffraction and electron microscopy.

<p><u>Uporaba</u> Načrtovanje ciljnega spreminjanja lastnosti trdnin. Identifikacija prisotnih faz v polikristalinični zmesi. Uporaba rezultatov elektronske mikroskopije za karakterizacijo trdnin.</p>	<p><u>Application</u> The planning of changing of properties of solids. Phase identification of polycrystalline mixtures. The application of results of electron microscopy for the characterisation of solids.</p>
<p><u>Refleksija</u> Identifikacija problemov, ki so rešljivi z uporabo kristalografskih metod ali elektronske mikroskopije ali kombinacije obojega.</p>	<p><u>Analysis</u> The identification of problems, which can be solved by the application of crystallographic methods or by electron microscopy or by the combination of both.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Samostojno in skupinsko delo za doseg določenega cilja (rezultata). Samostojno iskanje podatkov in virov znanja v literaturi, bazah podatkov in na spletu.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> Individual and group work for achieving results. Individual search for data and sources of knowledge in the literature, databases and world wide web.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje (samostojne in v paru), prostovoljne individualne naloge.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, tutorials (individual and in pairs) and voluntary individual exercises.

Načini ocenjevanja:

- pisni in ustni izpit (pisni izpit je mogoče oparviti tudi s pozitivno oceno dveh pisnih testov ki se pišeta sredi in ob koncu semestra)
- 6-10 (pozitivno), in 1-5 (negativno) (po Statutu UL)

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

-oral and written exam
-6-10 (positive), 1-5 (negative)

Reference nosilca / Lecturer's references:

- **GOLOBIČ, Amalija***, ŠKAPIN, Srečo D., SUVOROV, Danilo, MEDEN, Anton. Solving structural problems of ceramic materials. *Croatica chemica acta*, ISSN 0011-1643, 2004, vol. 77, no. 3, str. 435-446.
- KASUNIČ, Marta, MEDEN, Anton, ŠKAPIN, Srečo D., SUVOROV, Danilo, **GOLOBIČ, Amalija***. Order-disorder of oxygen anions and vacancies in solid solutions of La₂TiO₅ and La₄Ga₂O₉. *Acta crystallogr., B Struct. sci.*, 2009, vol. B65, no. 5, str. 558-566.
- KASUNIČ, Marta, MEDEN, Anton, ŠKAPIN, Srečo D., SUVOROV, Danilo, **GOLOBIČ, Amalija***. Structure of LaTi₂Al₉O₁₉ and reanalysis of the crystal structure of La₃Ti₅Al₁₅O₃₇. *Acta crystallogr., B Struct. sci.*, 2011, vol. B67, no. 6, str. 455-460.