

**UNIVERSITY OF MARIBOR
FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING**

**INFORMATION PACKAGE /
INTERNATIONAL EXCHANGE STUDENTS' GUIDE
2013/2014**

Part II

Information on degree programmes

B) Description of individual course units

Master's programme Chemistry



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in kemijsko
tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Koordinacijska kemija
Subject Title:	Coordination Chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject
code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		135	6

Nosilec predmeta / Lecturer: Matjaž Kristl

Jeziki S/ (A) Languages: S/ E	Predavanja / Lecture:	Slovenski/slovenian
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/slovenian

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

Znanje splošne in anorganske kemije.

Knowledge of general and inorganic chemistry.

Vsebina:

Koordinacijska spojina, koordinacijska števila in koordinacijski poliedri. Vrste ligandov. Izomerija koordinacijskih spojin.

Koordinativna vez. Teorija valenčne vezi. Teorija kristalnega polja. Osnove molekularno-orbitalne teorije. Primerjava vseh treh razlag.

Pregled fizikalno-kemijskih metod v karakterizaciji koordinacijskih spojin (rentgenski praškovni posnetki, infrardeča spektroskopija, merjenje prevodnosti, masni spektri, rentgenska strukturna analiza, NMR, EPR).

Magnetne lastnosti koordinacijskih spojin. Merjenje magnetne susceptibilnosti.

Elektronska spektroskopija. Elektronski absorpcijski spektri raztopin koordinacijskih spojin in refleksijski spektri.

Reaktivnost koordinacijskih spojin, reakcije in mehanizmi.

Laboratorijske vaje pri predmetu Koordinacijska kemija se izvedejo v obliki mini raziskovalnega projekta, ki predstavlja sintezo in karakterizacijo koordinacijske spojine.

Content (Syllabus outline):

Coordination compounds, coordination numbers and poliedra. Types of ligands. Isomerism of coordination compounds.

Bonding of the transition metal complexes. Valence bond theory. Crystal field theory. Basic concepts of molecular orbital theory.

Survey of physico-chemical methods used for characterization of coordination compounds (X-Ray powder patterns, X-Ray crystal structure determination, IR spectra, molar conductivity, mass spectra, NMR and EPR spectra). Magnetic properties of coordination compounds. Measuring of magnetic susceptibility. UV-Vis spectroscopy. Electronic absorption spectra of coordination compounds in solution and diffuse-reflectance spectra.

Reactivity of coordination compounds, reactions and mechanisms

Practical Coordination Chemistry:

Mini research project based on a synthesis and identification of a coordination compound (group and individual work).

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- F. Lazarini in J. Brenčič, Splošna in anorganska kemija, pogl. 11 Koordinacijske spojine (s. 241-261), FKKT, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2004.
- A. K. Bridson, Inorganic Spectroscopic Methods, Oxford University Press, Oxford, 1998, 90 str.
- M. J. Winter. d-Block Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2005 (natis), 90 str.

Cilji:

Študenti se usmerjajo na področje koordinacijske kemije. Spoznava metodiko dela, zastavitve problema in njegovega reševanja. Kritično ocenjuje pristope in teorije.

Objectives:

Further development of basic knowledge on coordination chemistry. To provide a simple and logical framework into which the student should be able to fit factual knowledge, and extrapolate from this to predict unknown facts and to solve the problems connected with coordination compounds.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent pozna in razume osnovne pojme in teorije s področja koordinacijske kemije, opredeljene v vsebinah in jih zna uporabiti pri analizi in reševanju praktičnih in teoretičnih problemov

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

Student is familiar with basic concepts and theories of coordination chemistry and is able to use them to analyze and solve practical and theoretical problems connected with coordination compounds.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Študent se seznani s pristopi pri reševanju konkretnih problemov (tudi v laboratoriju), razvija zmožnosti uporabe informacijske tehnologije in sposobnost delovanja v timu ter komuniciranja v strokovni javnosti

Transferable/Key Skills and other attributes:
Student is used to solve concrete problems, develop his informational skills, ability for a team work, and professional communication skills

Metode poučevanja in učenja:

- klasična predavanja,
- obravnava študijskih primerov,
- delo v laboratoriju z aktivnim skupinskim delom

Learning and teaching methods:

- lectures
- case studies
- active laboratory work in small groups

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)

- individualni pisni izpit z reševanjem problemov
- aktivno delo na predavanjih
- aktivno delo na vajah

70

10

20

Type (examination, oral, coursework, project):

- individual written exam based on problem solving
- active work during lectures
- active laboratory work

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Analizna kemija
Subject Title:	Analytical Chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		135	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Darinka Brodnjak Vončina

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski/Slovene

slovenski/Slovene

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

Osnovno znanje klasične analize kemije, matematike in fizike

Prerequisites:

Basic knowledge of classical analytical chemistry, mathematics and physics

Vsebina:

Predavanja

- Moderne spektroskopske metode
ICP spektrometrija, visoko ločljiva masna spektrometrija
Separacijske metode
Ekstrakcijske metode, ekstrakcija na trdni fazi
Plinska kromatografija in tekočinska kromatografija, ionska kromatografija, sklopljene tehnike z masno spektrometrijo

Laboratorijske vaje

Vaje zajemajo praktične primere izvedbe analiznih postopkov na področjih modernih, spektroskopskih in separacijskih metod ter izračun merilne negotovosti analiznih rezultatov

Content (Syllabus outline):

Lectures

Lectures

- Modern spectroscopic methods
ICP spectroscopy, high resolution mass spectrometry
- Separation methods
Extraction methods, solid phase extraction, , gas liquid chromatography (GC), high performance liquid chromatography (HPLC), ion chromatography (IC), hyphenated techniques with mass spectrometry

Laboratory work

Practical examples of analytical procedures in, spectrometric and separation methods, evaluation of measurement uncertainty of analytical results.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, 7th ed., Saunders, New York, 1996
2. D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishing, 4th ed., New York 1992
3. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, 5th ed. Saunders College Publishing, , New York 1998

Cilji:

Predmet daje poglobljeno znanje pomembnejših instrumentalnih analiznih metod in aplikacij metod na področju okolja in varne prehrane.

Podatki o sestavi materialov vodijo vsak proizvodni proces v raznih fazah od surovin do končnih produktov. Analiza je osnova za vrednotenje hrane, okolja, delovanja organizmov. Predmet analiza kemija 3 obravnava zato področje kemijske analize teoretično poglobljeno, praktično pa tako usmerjeno, da usposobi slušatelje ne samo za razumevanje, temveč tudi za reševanje analiznih problemov. Predmet daje integralni pregled teorij in metod uporabnih za identifikacijo in rešitev vrste realnih problemov kemijske analize.

.

Objectives:

Subject gives the complete overview of most important instrumental analytical methods and applications of analytical methods in environment and safety food.

Data from the content of materials lead every production process in different phases from raw materials to final products. Analysis is the basis for quality evaluation of food, environment and living organisms. The subject Analytical chemistry 3 gives the complete theoretical overview and during practical work gives the knowledge not only for understanding but also for solving analytical problems. The subject gives the integral overview of theories and methods used for identification and quantitative determination of real problems of chemical analysis.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti osnove kemijske analize, in principe instrumentalnih analiznih meritev.
- spoznati osnovne principe in zakone na katerih temeljijo instrumentalne analizne metode
- spoznati kvantitativno ovrednotenje rezultatov meritev

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Ročne spretnosti, predvsem zmožnost praktičnega dela na instrumentih. Ovrednotenje rezultatov meritev in merilne negotovosti.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will be able to

- understand the base of chemical analysis and principles of instrumental analytical measurements
- recognize basic principles and laws on which instrumental analytical methods are based.
- recognize quantitative evaluation of measurement results.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Manual skills, preferable the capability of practical work with instruments. Evaluation of analytical results and measurement uncertainty.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Lab work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge). Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: <u>Ocenjevanje predmeta</u> Računske naloge Ustni izpit Laboratorijske vaje	10 60 30	Type (examination, oral, coursework). Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: <u>Assesment of the subject</u> Course work, analytical calculations Oral examination Experimental course
--	----------------	---

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Organska kemija
Subject Title:	Organic chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Peter Krajnc

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/slovenian

Slovenski/slovenian

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

Znanje splošne in osnovne organske kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general chemistry and bases of organic chemistry.

Vsebina:

Organske reakcije: periciklične reakcije
Organske reakcije: premestitve.
Asimetrična sinteza.
Osnove organske fizikalne kemije: metode študija
mehanizmov organskih reakcij.
Laboratorijske vaje: vplivi topila na hitrost in
mehanizem organskih reakcij.

Content (Syllabus outline):

Organic reactions: pericyclic reactions,
rearrangements.
Asymmetric synthesis.
Bases of physical organic chemistry: methods of
determination of reaction mechanisms.
Experimental course: influence of solvent on kinetics
and mechanisms of organic reactions.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. S. Pine, Organic chemistry, McGraw-Hill, New York, 1987.
2. M. A. Fox, J. K. Whitesell, Organic Chemistry, Jones and Barlett, Boston, 1997.
3. M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley, 2007.
4. Eric V. Anslyn and Dennis A. Dougherty, Modern Physical Organic Chemistry, University Science Books, 2006.

Cilji:

Spoznati periciklične reakcije in premestitve.
 Razumeti in poznati vplive strukture molekule na potek reakcij teh reakcij.
 Poznati in razumeti metode asimetrične sinteze.
 Razumeti vplive strukture molekule, reakcijskih pogojev in topila na mehanizem reakcije.
 Poznati metode za študij mehanizmov organskih reakcij.

Objectives:

To know:
 basic types of pericyclic reactions and rearrangements,
 methods of asymmetric synthesis,
 the methods for reaction mechanism determination

To understand the influences of the molecule structure, reaction conditions and solvent on the mechanism of the reaction.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Študent pozna periciklične reakcije in premestitve.
 Pozna in razume metode asimetrične sinteze.
 Študent je sposoben korelirati reakcijske pogoje, strukturo molekule in topilo z mehanizmom reakcije.
 Študent pozna in razume metode za študij mehanizmov organskih reakcij.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
 Osnove fizikalne organske kemije

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
 Student knows pericyclic reactions and rearrangements.
 Knows and understands methods of asymmetric synthesis and the methods for reaction mechanism determination.
 Student can correlate between the reaction conditions, molecule structure and reaction mechanism.

Transferable/Key Skills and other attributes:
 Bases of physical organic chemistry.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory experiments

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
 Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
 Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

Pisni izpit
 Ustni izpit
 Laboratorijske vaje

60
 30
 10

Type (examination, oral, coursework, project).
 Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
 Written exam
 Oral exam
 Experimental course

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Molekularna biologija in molekularna genetika
Subject Title:	Molecular biology and molecular genetics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	poletni Spring

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		135	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Uroš Potočnik

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenščina /Slovene

Slovenščina /Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

- Osnove molekularne genetike: DNA struktura in lastnosti, replikacija (prokarionti, eukarionti), rekombinacija DNA, DNA popravljalni mehanizmi, mehanizem nastanka DNA mutacij, organizacija, struktura in funkcija genov, struktura genoma (rastlinski, živalski in človeški), transkripcija, translacija, regulacija genske ekspresije
- Osnove dedovanja, kromosomska teorija dednosti, Mendlovo dedovanje, poligeno dedovanje
- Gensko mapiranje, mitohondrijski genom
- Mutacije, polimorfizmi v DNA in v proteinih, fenotip, genotip, alelna frekvenca, haplotipi, haplotiski bloki (projekt HapMap), Hardy-Weinbergov zakon, analiza genetske vezave, vezavno neravnotežje (linkage disequilibrium)
- Velikost in struktura populacije
- Naravni izbor, mutacije, genetski zdrski, genski pretok, parjenje v sorodstvu
- Molekularna evolucija, molekularna ura, nastanek genomov, genetika ogroženih vrst
- Kvantitativna genetika
- Genetsko testiranje posameznikov in populacije: metode genske tipizacije in določanja mutacij, genski testi v medicini (monogenske genetske bolezni, kompleksne genetske bolezni), preiskava DNA za tipizacijo tkiv in za osebno identifikacijo (forenzika)
- Vloga molekularne in populacijske genetike v sodobni družbi: etični, sociološki in ekonomski vidiki
- Laboratorijske vaje:
- Kloniranje tarčnega DNA fragmenta v plazmid
- Transformacija kompetentnih celic s plazmidno DNA
- Sinteza cDNA, genska ekspresija z RT PCR in qRT PCR reakcijo

Content (Syllabus outline):

- Basic molecular genetics: DNA structure and characteristics, replication (prokaryotes, eukaryotes), recombination, repair and mutations, organization, structure and function of genes and chromosomes, genome structure (plant, animal, human) transcription (prokaryotes, eukaryotes), translation, regulation of gene expression
- Chromosomal basis of heredity, Mendelian inheritance, polygenic inheritance
- Gene mapping, mitochondrial genome
- Mutations, polymorphisms, phenotype, genotype, allele frequency, haplotypes, haplotype blocks (HapMap project), the Hardy-Weinberg law, linkage analysis, linkage disequilibrium.
- Size and structure of population
- Natural selection, mutations, genetic drift, gene flow, inbreeding
- Molecular evolution, molecular clocks, how genomes evolve, conservation genetics
- Quantitative traits
- Gene testing in individuals and populations: mutation detection and genotyping methods, genetic testing in medicine (genetic diseases with classical Mendelian and complex inheritance), DNA analysis in forensics and bone marrow transplantation typing
- Molecular and population genetic and society: ethical, social and economical issues
- Laboratory work:
- Cloning of target DNA sequence into plasmid
- Transformation of competitive bacteria with plasmid DNA
- cDNA synthesis and gene expression using RT PCR and qRT PCR reactions

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. STRACHAN T and READ AP: Human Molecular genetics, Garland Publish, Inc., New York, 3rd ed., 2004
2. LODISH H., Baltimore D., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Darnell J.: Molecular Cell Biology, 5th Ed., Scientific American Books, Freeman and Co., New York, 2004
3. HEDRICK PW: Genetics of Populations, Jones & Bartlett Publishers, Sudbury, Inc., 3rd ed, 2004
4. KLUG M and CUMMINGS MR.: Genetics: A Molecular Perspective. Pearson Education, Inc. New Jersey, 2003

Cilji:

Študenti bodo seznanjeni z osnovnimi koncepti populacijske genetike. Povdarek v razumevanju genetske raznolikosti populacije in evolucijsko pomebnih genov bo na interpretaciji novih informacij pridobljenih z modernimi pristopi molekularne genetike kot so sekvenciranje celotnih genomov in primerjalna genomika.

Objectives:

Students will be provided with basic population genetics principles. The focus will be on new molecular data including genome projects that compare population samples to identify patterns of genetic diversity and genes that have been under selection which helps to understand molecular evolution.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- zakonitosti prenosa genetske informacije med generacijami
- povezave med genotipom in fenotipom
- dejavniki, ki vplivajo na frekvenco DNA polimorfizmov in genetsko raznolikost v različnih populacijah
- vloga mutacij in genetske raznolikosti v molekularni evoluciji

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

pristopi in orodja statistične genetike

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- principals of heredity and transfer of genetic information between generations
- correlations genotype-phenotype
- factors that influence frequency of DNA polymorphisms and genetic diversity in different populations
- the role of mutations and genetic diversity in evolution

Transferable/Key Skills and other attributes:

- approaches and program tools for statistical genetics

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Seminarske vaje
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Tutorial
- Laboratory work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

pisni izpit
ustni izpit
Laboratorijske vaje

60
30
10

Type (examination, oral, coursework, project).
Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
written examination
oral examination
Laboratory work

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).

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
BM10 Kemija 2. stopnja		1	zimski
BM10 Chemistry MSc		1	Autumn

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni/Obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individual work	ECTS
30		30			120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Samo Korpar

Jeziki /

Predavanja / Lectures:

Samo Korpar

Languages: S

Vaje / Tutorial:

Marko Bračko

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

- Fizika I in II.
- Matematika I, II in III.

Prerequisites:

- Physics I and II.
- Mathematics I, II and III.

Vsebina:

• Osnovni principi kvantne mehanike: kvantni pojavi, dvojnost valovanje-delec, načelo nedoločenosti.

• Valovna funkcija: Schrödingerjeva enačba, verjetnostna gostota, operatorji, lastne vrednosti in lastne funkcije, načelo superpozicije, pričakovana vrednost.

• Enostavni modeli in aproksimacije: prost delec, potencialni lonec, degeneracija in simetrija, nihanje, vrtenje, aproksimacijske tehnike.

• Atomi: vodikov atom, orbitale, atomi z več elektroni, spin, skupna vrtilna količina, atom v magnetnem polju.

• Molekule: teorija valenčne vezi, teorija molekularnih orbital.

• Spektri: rotacijski spektri, vibracijski spektri, elektronski prehodi, nuklearna magnetna resonanca.

• Seminarske vaje: reševanje problemov iz obravnavane snovi.

Content (Syllabus outline):

• Basic principles of quantum mechanics: quantum phenomena, wave-particle duality, uncertainty principle.

• Wave function: the Schrödinger equation, probability density, operators, eigenvalues and eigenfunctions, superposition principle, expectation value.

• Simple models and approximations: free particle, potential well, degeneracy and symmetry, oscillations, rotations, approximation techniques.

• Atoms: hydrogen atom, orbitals, many-electron atoms, spin, total angular momentum, atom in magnetic field.

• Molecules: valence-bond theory, molecular orbital theory

• Spectra: rotational spectra, vibrational spectra, electronic transitions, nuclear magnetic resonance.

• Tutorial: solving problems covered by the subject

Temeljni literatura in viri / Readings:

J. Koller: Struktura atomov in molekul (bolonjski program), Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, 2010.

J. Strnad: Fizika. 3. del: Posebna teorija relativnosti, kvantna fizika, atomi, 2. spremenjena izdaja, 2. natis, Društvo matematikov, fizikov in astronomov, Ljubljana, 1998.

J. Strnad: Fizika. 4. del: Molekule, kristali, jedra, delci, 2. spremenjena izdaja, 2. natis, Društvo matematikov, fizikov in astronomov, Ljubljana, 2005.

P.W. Atkins, J. de Paula: Atkins' Physical Chemistry, 8th Edition, Oxford University Press, Oxford, UK, 2006.

J. Koller: Struktura atomov in molekul – Zbirka nalog z rešitvami, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, 1998.

Cilji in kompetence:

Obravnava osnovnih principov in tehnik kvantne mehanike. Poglobljanje znanja in razumevanja o zgradbi snovi z uporabo na novo pridobljenih orodij.

Objectives and competences:

Treatment of basic principles and techniques of quantum mechanics. Extending knowledge and understanding of structure of matter by using newly acquired tools.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- izkazati znanje in razumevanje osnovnih zakonitosti in tehnik kvantne mehanike, ki so potrebni za razumevanje kvantne kemije,
- sestaviti matematični opis problemov in najti ustrezne rešitve.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

On completion of the course a student will be able to:

- Demonstrate knowledge and understanding of basic concepts and techniques of quantum mechanics necessary to understand quantum chemistry.
- Mathematically formulate problems and find appropriate solutions.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • Spretnosti komuniciranja: pisno izražanje pri pisnem izpitu, ustno izražanje pri ustnem izpitu. • Spretnosti računanja: reševanje računskih nalog pri seminarskih vajah in izpitih. • Reševanje problemov: modeliranje problemov z uporabo tehnik kvantne mehanike.
--

Transferable/Key Skills and other attributes: • Communication skills: manner of expression at both written and oral examination. • Calculation skills: solving numerical problems at tutorial and written examination. • Problem solving: modelling problems using quantum mechanical techniques.
--

Metode poučevanja in učenja:

• klasična predavanja, • obravnava izbranih poskusov in • reševanje nalog.
--

Learning and teaching methods:

• lectures, • treatment of selected experiments and • problem solving.
--

Načini ocenjevanja:

Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: • pisni izpit, • ustni izpit.

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Student passes the examination if s/he successfully passed all the following obligations: • written examination, • oral examination.

40%
60%



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in kemijsko
tehnologijo
Faculty of Chemistry and Chemical
Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Anorganska kemija
Subject Title:	Inorganic chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	poletni Spring

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		135	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Irena Ban

Jeziki /
Languages:

Predavanja / Lecture: slovenski
Vaje / Tutorial: slovenski

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

Znanje iz splošne in anorganske kemije: stehiometrija, kemijska reakcija, plinski zakoni, zgradba in lastnosti snovi v trdnem stanju, koordinacijske spojine prehodnih kovin

Prerequisites:

Knowledge of general and inorganic chemistry: stoichiometry, chemical reaction, gas laws, structure and properties of solids, d-metal coordination compounds

Vsebina:

Klasične metode sinteze iz raztopin: Sineze izbranih anorganskih preparatov, prekrizalizacija, izkoristek kemijske reakcije.

Kemijske reakcije v trdnem stanju: Mehanizem reakcij v trdnem, rast kristalov. Klasične visokotemperaturne metode, sintranje. Reakcije med trdno in plinsko fazo.

Tvorba trdnih produktov iz plinske faze: 'Chemical vapor deposition', reakcije z aerosoli.

Sodobne metode sinteze trdnih produktov iz raztopin: Obarjalne reakcije, solvotermalne in hidrotermalne sinteze, sinteze v mikroemulzijah, sol – gel procesi. Sonokemijske metode: akustična kavitacija, sonokemija v homogenih in heterogenih sistemih.

Content (Syllabus outline):

Classical Methods of Synthesis from Solutions: Syntheses of some inorganic products, recrystallization, reaction yield.

Solid – state reactions: Mechanism of solid – state reactions, crystal growth. Classical high temperature methods, sintering. Solid – Gas reactions.

Formation of Solids from the Gas Phase: Chemical Vapor Deposition, Aerosol Processes

Modern Methods for Formation of Solids from Solutions: Precipitation, Solvothermal and Hydrothermal Synthesis, Synthesis from Microemulsions, Sol – Gel Processing. Sonochemical methods: acoustic cavitation, Sonochemistry in Homogenous and Heterogenous Systems.

Laboratorijske vaje: Sinteze izbranih dvojnih soli in koordinacijskih spojin s klasičnimi metodami, prekristalizacija, računanje izkoristka kemijske reakcije. Sinteza v trdnem stanju. Sonokemijska sinteza. Sinteza izbrane anorganske spojine po eni od sodobnih metod po dogovoru.

Laboratory work: Syntheses of some double salts and coordination compounds by classical methods, single solvent recrystallization, calculation of reaction yield. Synthesis by solid – state reaction. Sonochemical synthesis. Individual synthesis of a chosen compound by one of the modern methods after consultation.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

U. Schubert, N. Hüsing, Synthesis of Inorganic Materials, 2nd Ed., Wiley-VCH, 2005

Jander-Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., S. 653 S. Hirzel Verlag, Stuttgart 2006

Cilji:

Kandidat bo spoznal izbrane metode klasične anorganske sinteze iz raztopin, reakcije v trdnem in nekatere sodobne metode kemijske sinteze. Seznanil se bo s prednostnimi posameznimi metod in njihovimi omejitvami. Spoznal bo zvezo med metodo sinteze in lastnostmi produkta. Cilj predmeta je seznaniti slušatelja s potrebnim teoretičnim znanjem in praktičnimi veščinami na pomembnem področju anorganske sintezne kemije.

Objectives:

The candidate will become acquainted with selected methods of classical inorganic synthesis from solutions, solid – state reactions and some modern methods of chemical synthesis. He/she will get familiar with advantages of particular methods and their limitations and the relation between the method of the synthesis and properties of the product. The aim is to give the candidate the theoretical knowledge and practical skills in the important area of inorganic synthesis.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Pridobivanje znanja o klasičnih in sodobnih metodah kemijske sinteze. Samostojno načrtovanje kemijskih reakcij za sintezo novih in znanih anorganskih spojin. Primerjava prednosti in slabosti posameznih metod.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Pridobitev kemijskih znanj, potrebnih za razumevanje mehanizma anorganskih sintez in spoznavanje metod za sintezo anorganskih spojin.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

The candidate will acquire knowledge about classical and modern methods of chemical synthesis. Autonomous planning of synthesis of new and / or known inorganic compounds. Comparison of advantages and disadvantages of particular methods.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Acquirement of chemical knowledge needed for understanding of the mechanism of inorganic synthesis and becoming acquainted with methods for inorganic synthesis.

Learning and teaching methods:

Metode poučevanja in učenja:

Ustna predavanja z uporabo Power Point prezentacij in internetnih virov. Izdelava seminarske naloge s pregledom sodobne literature. Laboratorijsko delo: skupni del (nekaj izbranih laboratorijskih vaj s področja inorganske sinteze), individualni del (sinteza izbrane anorganske spojine)	Oral lectures using Power Point presentation and internet sources. Coursework using the survey of new professional literature. Laboratory work: basic experiments, synthesis of an inorganic compound (after consultation)
--	--

Načini ocenjevanja:		Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt). Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:			Type (examination, oral, coursework, project). Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
Ustni izpit		50	Oral examination
Predstavitev seminarske naloge		20	Presentation of the coursework
Poročilo o laboratorijskem delu (sinteza izbrane spojine)		30	The research report of the laboratory experiment (synthesis of a particular compound)

Opomba: Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Izbrana poglavja v analizni kemiji
Subject Title:	Selected topics in analytical chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	poletni Spring

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		135	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Mitja Kolar

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / slovenian

slovenski / slovenian

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

Potrebno je predhodno osnovno znanje analizne kemije in instrumentalnih metod v analizni kemiji.

Prerequisites:

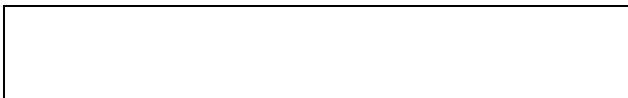
Basic knowledge of analytical chemistry and instrumental methods in analytical chemistry.

Vsebina:

- Pregled izbranih analiznih metod in postopkov ter njihova uporabnost za analizo realnih vzorcev.
- Vzorčenje kot del analitskega postopka (vzorčenje, hranjenje, stabilnost...)
- Analitika živil: uvod v osnovno sestavo kmetijskih in živilskih izdelkov (določanje osnovnih kakovostnih parametrov v živilskih izdelkih in določanje dovoljenih ter nedovoljenih dodatkov v živilske izdelke).
- Pristnost v povezavi s kmetijskimi in živilskimi izdelki, zakonsko ozadje v povezavi s pristnostjo kmetijskih in živilskih izdelkov (uporaba analiznih metodologij za preverjanje pristnosti kmetijskih in živilskih proizvodov).
- Analitika v farmacevtski in fitofarmacevtski industriji v povezavi z okoljem (določanje ostankov in metabolitov zdravil ter fitofarmacevtskih sredstev v okolju, živalih in ljudeh).

Content (Syllabus outline):

- Overview of selected analytical methods and other analytical procedures for real samples analysis.
- Sampling as a part of the analytical procedure (sampling, storing, stability...).
- Food analysis: introduction to basic composition of agricultural and food products (determination of basic quality parameters of food products and determination of permitted and prohibited additives in food products).
- Authenticity in connection with agricultural and food products, legislative connected with authenticity of agricultural and food products (application of analytical methodologies for checking the authenticity of agricultural and food products).
- Analytical chemistry in pharmaceutical and phytopharmaceutical industry (analysis of drugs, their metabolites and phytopharmaceutical residues in



environment, animals and humans).

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Principles of Instrumental Analysis, Skoog D.A., Leary J.J., Saunders College Publishing, 2005.
2. Food Additive Users Handbook, J. Smith, Kluwer Academic Pub, 06/01/1991.
3. Food Chemistry, H.D. Belitz, D. Belitz, Springer-Verlag, Berlin, 1999.
4. Pesticide, veterinary and other residues in food, David H. Watson (Editor) CRC Press, 2004.

Cilji:

Cilj predmeta je seznaniti študente s:

- uporabnostjo različnih analiznih tehnik in postopkov za analizo realnih vzorcev.
- vzorčenje, princip, pomen in napake pri vzorčenju,
- teoretskimi osnovami pomembnimi za vrednotenje kakovosti in varnosti kmetijskih in živilskih izdelkih z uporabnostjo različnih metodoloških pristopov za ugotavljanja pristnosti kmetijskih in živilskih izdelkov,
- možnostmi prisotnosti zdravju škodljivih snovi v kmetijskih in živilskih izdelkih.
- uporabnostjo sodobnih analiznih metod v povezavi z farmacevtsko in fitofarmacevtsko industrijo in okoljem.

Objectives:

The aim of the subject is:

- application of different analytical methods and other analytical procedures for real samples analysis.
- sampling, principles and errors connected with real samples.
- theory and principles important for evaluation of quality and safety of food and agricultural products and application of different methodologies for determination of the authenticity of agricultural and food products,
- possibilities of presence of health hazardous compounds in agricultural and food products.
- application of analytical chemistry in pharmaceutical and phytopharmaceutical industry.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- pravilna izbira analiznih metod in postopkov glede na vrsto realnega vzorca.
- razumevanje problematike povezane s pristnostjo kmetijskih in živilskih izdelkov,
- kompleksnosti uporabe različnih analiznih metodologij za ugotavljanje varnosti in kakovosti živilskih izdelkov, zdravil in fitofarmacevtskih sredstev.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Predmet se dopolnjuje s predmeti, ki vsebujejo analitske vsebine (instrumentalne metode, okolje, kemometrija, itd.).

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- selection of appropriate analytical methods for real samples analysis.
- understanding of problems connected with the authenticity of agricultural and food products,
- complexity of the use of different analytical methodologies for determination of safety and quality of agricultural and food, pharmaceutical and phytopharmaceutical products.

Transferable/Key Skills and other attributes:

The subject is related to subjects that include analytical chemistry (instrumental methods, environment, chemometrics, etc.).

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja v učilnici, ki je opremljena z osnovnimi avdio-vizualnimi pripomočki.
Individualna priprava seminarских nalog s predstavitvijo in diskusijo.

Learning and teaching methods:

Lectures in lecture room, equipped with basic audio-visual equipment
Individual preparation of seminars and their presentation with discussion.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način ocenjevanja (izpraševanje - ustni izpit, seminarска naloga): - ustni izpit: - seminarска naloga: - vaje	60 30 10	Type (examination, oral, coursework, project): - oral examination: - seminar - coursework: - Lab work
--	----------------	--

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Izbrana poglavja v organski kemiji
Subject Title:	Selected chapters in organic chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	poletni Spring

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		135	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Peter Krajnc

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/slovenian

Slovenski/slovenian

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

Znanje splošne kemije ter dobro znanje organske kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general chemistry and good knowledge of organic chemistry.

Vsebina:

Uporaba polimernih nosilcev za organsko sintezo.
Organske sinteze s pomočjo mikrovalov.
Osnove bioorganske kemije.
Seminarsko delo.

Content (Syllabus outline):

Application of polymeric supports in organic synthesis.
Organic synthesis with the aid of microwaves
Bases of bioorganic chemistry.
Seminar work is added.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Sherrington D., Hodge P., Syntheses and Separations Using Functional Polymers, Wiley, 1988
- S. Pine, Organic chemistry, McGraw-Hill, New York, 1987.
- M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley, 2007.
- L. Stryer, Biokemija, ŠK Zagreb, 1991.

Cilji:

Poznati možnosti in prednosti polimernih nosilcev v organski kemiji. Poznati vpliv mikrovalovnih tehnik na kinetiko in potek reakcije. Razumeti pomen organske kemije v bioloških sistemih.

Objectives:

To know:
The possibilities and advantages of polymeric supports in organic chemistry. The influence of microwaves on the kinetics and course of reaction.

To understand the importance of principles of organic chemistry in biological systems.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Lastnosti in struktura polimernih nosilcev za reagente in katalizatorje. Primeri sinteze s pomočjo mikrovalov. Osnove bioorganske kemije.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Uporaba polimernih nosilcev in mikrovalovnih tehnik za organske sinteze.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Characteristics and advantages of polymeric supports for reagents and catalysts. Microwave organic syntheses. Bases of bioorganic chemistry.

Transferable/Key Skills and other attributes:
Application of polymeric supports and microwave techniques for organic syntheses.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory experiments

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)
Pisni izpit
Ustni izpit
seminar

Delež (v %) /
Weight (in %)

50
30
20

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Written exam
Oral exam
seminar

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Biokemija (izbirni predmet)
Subject Title:	Biochemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Uroš Potočnik

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenščina /Slovene

Slovenščina /Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Struktura evkariontske celice, funkcija subcelularnih organel in membran

Proteini: struktura in vloga v bioloških procesih, analiza plazemskih proteinov za diagnosticiranje bolezni, analiza aminokislin za diagnosticiranje bolezni, povezave med strukturo in funkcijo v proteinskih družinah, Naddružina imunoglobulinov, DNA vezavni proteini

Encimi: klasifikacija, reakcije, kinetika, inhibicija, koencimi, uravnavanje encimske aktivnosti

Biološke membrane: zgradba in biološka vloga, aktivni in pasivni transport, liposomi kot prenašalci zdravil in encimov, bolezni, ki so posledica izgube fluidnosti celične membrane in okvare membranskih transportnih sistemov

Metabolizem ogljikovih hidratov: glavne metabolne poti in njihova kontrola, posebne metabolne poti, Sladkorna bolezen

Metabolizem maščobnih kislin in lipidov: uporaba in shranjevanje energije v obliki lipidov, metabolne poti specifičnih skupin lipidov, ateroskleroza, hiperholesterolemia

Nukleinske kisline: DNA, RNA, zgradba in biokemijske lastnosti

Biokemija Hormonov

Temelji celičnega metabolizma in bioenergetika

Nastanek NADH in NADPH: citratni cikel, glioksilatni cikel in fosfoglukonatna pot

Verige za prenos elektronov in nastanek ATP

Metabolizem aminokislin in drugih dušikovih spojin
Povezovanje, usklajevanje ter posebnosti metabolizma organov

Prebava in absorpcija glavnih hranilnih snovi

Principi prehranjevanja: makrohranila, mikrohranila, vitamini, vegetarijanska dieta in energijsko potrebni proteini

Laboratorijske vaje:

- Encimska kinetika
- Elektroforeza proteinov na poliakrilamidnem gelu SDS
- Kvantitativno določanje proteinov in ogljikovih hidratov-spektroskopija

Content (Syllabus outline):

Eukaryotic Cell Structure, Functional Role of Subcellular Organelles and Membranes

Proteins: Architecture and Biological Function, Plasma Proteins in Diagnosis of Disease, Use of Amino Acid Analysis in Diagnosis of Disease, Structure Function Relationships in Protein Families, The Immunoglobulin Superfamily, DNA-Binding Proteins

Enzymes: Classification, Kinetics, Inhibition, Coenzymes, Regulation

Biological Membranes: Structure and biological function, Active and passive Membrane Transport, Liposomes as Carriers of Drugs and Enzymes, Diseases Due to Abnormalities of Cell Membrane Fluidity and Loss of Membrane Transport Systems
Carbohydrates Metabolism: Major Metabolic Pathways and Their Control, Special Pathways, Diabetes Mellitus

Lipid metabolism: Utilization and Storage of Energy in Lipid Form, Pathways of Metabolism of Special Lipids, Atherosclerosis, Hypercholesterolemia
Nucleic acids; DNA and RNA: Structure and Function

Biochemistry of hormones

Basic Concepts of Cellular Metabolism and Bioenergetics

Metabolism of Carbohydrates

Production of NADH and NADPH: The Citric Acid Cycle

ATP Formation by Electron-Transport Chains

Metabolism of Amino Acids and Other Nitrogenous Compounds

Integration, Specialization, and Hormonal Control of Metabolism

Digestion and Absorption of Basic Nutritional Constituents

Principles of Nutrition I: Macronutrients, Micronutrients, Vitamins, Vegetarian Diets and Protein-Energy Requirements

Laboratory work:

- Enzyme kinetics
- SDS polyacrilamide electrophoreses
- Protein and carbohydrate quantification using spectroscopy

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Dewlin, Thomas M: Textbook of Biochemistry With Clinical Correlations , 6th Ed., J. Wiley & sons, Hoboken (New Jersey), 2006
2. Voet, Donald: Fundamentals of biochemistry : life at the molecular level, 2nd ed., J. Wiley & sons, Hoboken (New Jersey), 2006
3. Nelson DL, Cox MM.; Lehninger Principles of Biochemistry, 4th ed, W.H. Freeman and Company, New York, 2004

Cilji:

Študenti bodo poglobili znanje o strukturnih značilnostih in lastnostih glavnih skupin biomolekul ter njihovo vlogo v metabolizmu in ostalih bioloških procesih, predvsem s procesi povezanimi z nastankom bolezni.

Objectives:

Students will deeply understand structural characteristics of major groups of biomolecules and their role in cell metabolism and other important biological processes including biological processes involved in human diseases.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- strukturne značilnosti biomolekul
- vloga biomolekul v celičnih procesih in patogenezi bolezni

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- structural characteristics of biomolecules
- the role of biomolecules in cell function and disease pathogenesis

Transferable/Key Skills and other attributes:

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Seminarske vaje
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Tutorial
- Laboratory work

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

- pisni izpit
- ustni izpit

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project).
Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
-written examination
-oral examination

60
40

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Organska analiza
Subject Title:	Organic analysis

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		30			120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Peter Krajnc

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/slovenian

Slovenski/slovenian

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

Znanje organske kemije ter osnovnih principov analizne kemije

Prerequisites:

Knowledge of organic chemistry and basic principles of analytical chemistry.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Nuklearna magnetne resonanca (proton, C13). Metode reševanja NMR spektrov. Uporaba NMR spektroskopije v sintezi in analizi. Infrardeča spektroskopija, ATR, RAMAN- teoretske osnove in aplikacije. UV VIS metode v organski kemiji. Masna spektroskopija organskih spojin, sklopljene metode- teorija. Masna spektroskopija organskih spojin- fragmentacije. Kombinacije NMR, IR in MS metod za določitev strukture kompleksnejših organskih spojin. Kromatografija organskih spojin- principi in različne metode.

Nuclear magnetic resonance. (proton , C13 NMR technique). Methods for spectra representation. Infrared spectroscopy, ATR, RAMAN- theory behind it. Mass spectroscopy of organic compounds, coupled techniques- theory. UV VIS methods in organic chemistry. Mass spectroscopy of organic compounds- fragmentations. Combinations of NMR, IR and MS methods for the determination of structure of complex organic compounds. Chromatography of organic compounds- principles and various methods.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. D.H. Williams, I.Fleming, Spectroscopic methods in organic chemistry, McGraw Hill 1995
2. Harwood, Claridge, Introduction to organic spectroscopy, Oxford University Press 2007

Cilji:

Spoznati metodo protonske in C13 NMR spektroskopije; znati rešiti zahtevnejše spektre organskih spojin. Poznati princip infrardeče spektroskopije, tudi RAMAN spektroskopije. Znati interpretirati infrardeči in RAMAN spekter organske spojine. Poznati metodo masne spektroskopije in fragmentacije organskih spojin. Spoznati sklopljene metode, ki se uporabljajo v organski analitiki. Poznati teoretične osnove in principe delovanja UV vis spektroskopije.

Objectives:

To know:
the method of proton and C13 NMR spectroscopy and to apply it to complex organic molecules;
the principle of infrared and RAMAN spectroscopy;
the method of mass spectroscopy of organic compounds and the applications of coupled techniques in organic analytics.
To understand:
how to interpret complex proton NMR spectra.
To interpret infrared and RAMAN spectra of organic compounds.
The theory and usage of UV vis spectroscopy for organic molecules.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Študent pozna principe in aplikacije spektroskopskih metode za določanje strukture organskih spojin: NMR, IR, MS, UV vis, kromatografija.
Zna razlagati NMR, IR in MS spektre organskih spojin in na osnovi teh spektrov določiti strukturo kompleksnejših organskih spojin. Zna uporabiti kromatografske metode za ločevanje in identifikacijo organskih spojin.
Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Poznavanje metod NMR, IR, MS, UV vis, kromatografije za določanje strukture organskih spojin.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Student knows the classical and spectroscopic methods for the determination of the structure of organic compounds: NMR, IR, MS.
Student is able to interpret these spectra and is able to conclude the compound structure.

Transferable/Key Skills and other attributes:
Knowledge of the methods NMR, IR, MS, UV vis, chromatography for the determination of structure of organic compounds.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarsko delo, laboratorijsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar work, laboratory experiments.

Načini ocenjevanja:Delež (v %) /
Weight (in %)**Assessment:**Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene naslednje obveznosti:

Pisni izpit

100

Type (examination, oral, coursework, project).
Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
Written exam**Opomba:**

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

**Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo**
**Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering**



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Elektrokemijske metode
Subject Title:	Electroanalytical methods

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Mitja Kolar

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / slovenian

slovenski / slovenian

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

Potrebno je predhodno osnovno znanje analizne kemije in instrumentalnih metod v analizni kemiji.

Prerequisites:

Basic knowledge of analytical chemistry and instrumental methods in analytical chemistry.

Vsebina:

- Uvod v elektrokemijske procese in elektrokemijske lastnosti raztopin analitov.
- Predstavitev teoretskih osnov in principov elektrokemijskih analiznih metod: potenciometrije, voltometrije, konduktometrije in kulometrije.
- Uporabnost za identifikacijo različnih elektroaktivnih spojin v okolju (zrak, voda, zemlja), hrani, bioloških in drugih materialih. Primerjava elektrokemijskih metod s standardnimi in referenčnimi analiznimi metodami.
- Elektrokemijske tehnike v pretočnih sistemih ter sklopljenih sistemih.

Content (Syllabus outline):

- Introduction to electrochemistry and electroanalytical properties of analytes in solutions.
- Electroanalytical methods; basic characteristics and theoretical principles of potentiometry, voltammetry, coulometry, conductivity.
- Application of electroanalytical methods for determination of different electroactive species in environment (water, air, soil), food, biological and other materials.
- Electroanalytical methods in flow systems and electroanalysis in hyphenated systems.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- 1.) Analytical Electrochemistry, Wang J., VCH Publishers, 1994.
- 2.) Elektroanalitičke metode, Piljac I., RMC Zagreb, 1995.
- 3.) Das Arbeiten mit ionoselektiven Elektroden, Cammann K., Galster H., Springer, 1996.
- 4.) Principles of Instrumental Analysis, Skoog D.A., Leary J.J., Saunders College Publishing, 2005.
- 5.) Electrochemistry, Hamann C.H., Hamnett A., Vielstich W., Wiley-VCH Weinheim, 1998.

Cilji:

Cilj predmeta je seznaniti študente s:

- teoretskimi osnovami in principi elektroanaliznih metod,
- uporabnost metod v realnih analiznih sistemih,
- nadgradnja elektroanaliznih metod in uporabnost v pretočnih in sklopljenih sistemih.

Objectives:

The aim of the subject is:

- theory and principles of basic electroanalytical methods,
- application of electroanalytical methods – analysis of real samples,
- application of electroanalytical methods in flow and hyphenated systems.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- razumevanje osnovnih pojavov v različnih elektrokemijskih sistemih
- razvoj in uporabnost elektrokemijskih metod za poglobljene študije kompleksnih analitskih sistemov.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Predmet se dopolnjuje s predmeti, ki vsebujejo analitske vsebine (meroslovje, okolje, instrumentalne metode itd.).

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- understanding of basic phenomena in electrochemical systems
- development and applicability of electroanalytical methods for analysis of real samples.

Transferable/Key Skills and other attributes:
The subject is related to subjects that include analytical chemistry (metrology, environmental problems, instrumental methods).

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja v učilnici, ki je opremljena z osnovnimi avdio-vizualnimi pripomočki.

Individualna priprava seminarских nalog s predstavitvijo in diskusijo.

Learning and teaching methods:

Lectures in lecture room, equipped with basic audio-visual equipment

Individual preparation of seminars and their presentation with discussion.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način ocenjevanja (izpraševanje - ustni izpit, seminarska naloga):

- ustni izpit:
- seminarska naloga:

60
40

Type (examination, oral, coursework, project):

- oral examination:
- seminar - coursework:

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in kemijsko
tehnologijo
Faculty of Chemistry and Chemical
Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Kemometrija
Subject Title:	Chemometrics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		30			120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki /	Predavanja / Lecture:	slovenski/Slovene
Languages:	Vaje / Tutorial:	slovenski/Slovene

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

Osnovno znanje analize kemije in matematike	Basic knowledge of analytical chemistry and mathematics
---	---

Vsebina:

Predavanja
Eksperimentalni načrt in optimizacija.
Multivariantna analiza, grupiranje podatkov (analiza klastrov, metoda glavnih osi, linearna diskriminantna analiza).
Napake v kvantitativni analizi, tipi napak. Natančnost in točnost. Osnovni statistični parametri (povprečna vrednost meritev, varianca, standardni odklik, meja zaupanja in interval zaupanja).
Statistični testi (F test, t test, χ^2 test, analiza variance ANOVA test, test za določanje ubežnikov).
Kalibracijske metode, umeritvene krivulje v instrumentalni analizi kemiji, univariantna linearna in nelinearna regresija, metoda najmanjših kvadratov. Validacija modela. Homoscedastičnost in heteroscedastičnost podatkov. ANOVA test za preverjanje linearnosti in izračuni regresijskih parametrov. Določanje validacijskih parametrov. Neparometrične in robustne metode

Content (Syllabus outline):

Lectures
Experimental design and optimization
Multivariate analysis, data clustering (cluster analysis, principal component analysis, linear discriminant analysis).
Errors in quantitative analysis, types of errors. Accuracy and precision. Basic statistic parameters (mean value, variance, standard deviation, confidence interval and confidence limits).
Significance tests (F test, t test, χ^2 test, ANOVA test, outlier test).
Calibration methods, calibration curves in instrumental analysis, univariate linear and nonlinear regression, least squares method, weighted regression lines. Model validation, Homoscedasticity or heteroscedasticity of measurements. Linearity test, ANOVA and regression calculations, Determination of validation parameters. Nonparametric and robust methods

Računalniške vaje

Vaje zajemajo praktične primere izračunov navedenih parametrov

Computer work

Practical examples of computer calculations of stated parameters

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. D.L. Massart, B.G.M. Vandeginste, L.M.C. Buydens, S.De Jong, P.J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, Amsterdam, 1998
2. B.G.M. Vandeginste, D.L. Massart L.M.C. Buydens, S. De Jong, P.J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke: Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part B, Elsevier, Amsterdam, 1998
3. J.C. Miller, J.N. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, Ellis Horwood, New York, 5th edition, 2005
4. R. C. Graham, Data Analysis for Chemical Sciences, VCH Publishers, Weinheim 1993
5. S.N. Demming, Experimental Design, A Chemometrics Approach; Elsevier, Amsterdam

Cilji:

Za pravilno vrednotenje analiznih rezultatov je potrebno poznavanje osnovnih statističnih metod. Zagotavljanje kvalitete in kontrola kvalitete (QA in QC) analiznih rezultatov so osnovne zahteve za analitsko delo v današnjem času.

Objectives:

For accurate evaluation of analytical results the basic knowledge of statistical methods is needed. Quality assurance and quality control (QA and QC) of analytical results are nowadays basic requirements for the analytical work.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti osnove statističnih in kemometričnih metod za ovrednotenje analiznih meritev.
- spoznati osnovne principe in zakone na katerih temeljijo statistične in kemometrične metode

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Spretnosti pri delu z računalniki in računalniškimi programi. Ovrednotenje rezultatov meritev.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will be able to

- understand the basic statistical and chemometrics methods for evaluation of analytical measurements.
- recognize basic principles and laws on which statistical and chemometrics methods are based.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Calculation skills, preferable the capability of practical work with computer programs. Evaluation of analytical results.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Lab work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge). Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: <u>Ocenjevanje predmeta</u> • Računske naloge • Ustni izpit • Laboratorijske vaje	20 60 10	Type (examination, oral, coursework). Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: <u>Assesment of the subject</u> • Course work, computer calculations • Oral examination • Lab work

Opomba: Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Organski materiali (izbirni predmet)
Subject Title:	Organic materials (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Peter Krajnc

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/slovenian

Slovenski/slovenian

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

Znanje splošne kemije in osnov organske kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general chemistry and bases of organic chemistry.

Vsebina:

Uvod: razdelitev organskih materialov: naravni vs. sintetični; monomerni vs. polimerni.
Razdelitev organskih polimerov po kemijski sestavi in načinu priprave, nomenklatura polimerov.
Načini polimerizacije (kemizem): radikalska (prosta in kontrolirana), kondenzacija.
Načini polimerizacije (medij): v topilu, v masi, heterogeni mediji.
Vplivi polimerizacijskih pogojev na strukturo.
Strukturna organiziranost polimerov, strukturni nivoji: molekulska, nadmolekulska in mikrostruktura polimerov.
Naravni polimeri: pridobivanje in uporaba.
Sintetični polimeri: sodobni polimerni materiali.
Analizne metode za identifikacijo kemizma in strukturne organiziranosti polimerov.
Vaje: v obliki seminarskega dela.

Content (Syllabus outline):

Introduction: division of organic materials: natural vs. synthetic; monomeric vs. polymeric.
Systematics and nomenclature of organic polymers.
Polymerisations (chemistry): radical (free and controlled), condensation.
Polymerisations (medium): solvent, bulk, heterogenous.
Influence of polymerisation conditions on the structure.
Structural levels of polymers: molecular, supramolecular, micro.
Natural polymers: preparation and applications.
Synthetic polymers: advanced polymeric materials.
Analytical methods for identification of chemistry and structure of polymers.
Seminar work is added.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. D. Braun, H. Cherdrón, H. Ritter: Polymer Synthesis: Theory and Practice, Springer, Berlin, 2001.
2. B. J. Hunt, M. I. James (Eds.): Polymer Characterisation, Chapman and Hall, Glasgow, 1993
3. H. G. Elias: Macromolecules (Vol.1 in 2), Wiley, London, 1977

Cilji:

Dobiti pregled organskih materialov, tako naravnih kot sintetičnih. Spoznati osnovne načine priprave sintetičnih polimerov.
 Poznati lastnosti naravnih in sintetičnih polimerov in njihova področja uporabe.
 Obvladati mehanizme kemizma sinteze polimerov
 Spoznavanje principov oblikovanja strukture polimernih materialov ter sprememb strukture zaradi modifikacije polimerov.
 Poznati analitske metode, ki se uporabljajo za karakterizacijo polimerov.

Objectives:

To get an overview of organic materials.
 To know:
 basic ways of polymer preparation,
 characteristics of natural and synthetic polymers and their fields of preparation,
 principles of structure relations,
 analytical methods for polymer characterisations.
 To understand the mechanisms of polymer synthesis.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Študent pozna sintezne načine polimerov.
 Razume mehanizme kemijskih reakcij priprave.
 Pozna analitske metode za karakterizacijo kemizma in strukture polimerov.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
 Student knows synthetic pathways for various polymers.
 Understands the mechanisms of synthetic reactions.
 Knows the analytical methods for the characterisations of chemistry and structure of polymers.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
 Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)		Type (examination, oral, coursework, project):
Pisni izpit	60	Written exam
Ustni izpit	20	Oral exam
Seminarska naloga	20	seminar

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	ANORGANSKI MATERIALI (izbirni predmet)
Subject Title:	INORGANIC MATERIALS (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Mihael Drofenik

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenščina, angleščina/slovenian, english

slovenščina, angleščina/slovenian, english

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

Znanja iz:
anorganska in splošna kemija, fizike in fizikalne kemije

Prerequisites:

Performed courses of Inorganic and general chemistry, Physics and Physical chemistry

Vsebina:

- Keramika in steklo
- Polprevodniki in ionski prevodniki
- Kovinski materiali
- Magnetni, optični in ostali funkcijski materiali
- Nonostrukturalni in hibridni materiali
- Zeoliti
- Kompoziti

Content (Syllabus outline):

- Ceramics and glasses
- Semiconductors and ion conductors
- Metallic materials
- Magnetic, optical and other functional materials
- Nanostructured and hybrid materials
- Zeolites
- Composites

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- W. D. Kingery, H. K. Bowen, D. R. Uhlmann, Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons (1975)
- K.J. Rao, Structural Chemistry of Glasses, Elsevier (2002)
- W. Vogel, Kemija Stakla, SKTH/ Kemija u industriji, Zagreb (1985)
- B. Viswanathan, V. R. K. Murthy, Ferrite Materials- Science and Technology, Springer Verlag (1990)
- A. Goldman, Modern Ferrite Technology, Van Nostrand Reinhold, New York, 1990
- M. Deri, Ferroelectric Ceramics, MacLaren & Sons. (1966)
- R. E. Hummel, Electronic properties of materials, Springer - Verlag (1985)
- F. Vodopivec, Kovine in zlitine, Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Ljubljana (2002)
- D. Kolar, Tehnična keramika 1 in 2, Zavod RS za šolstvo in šport, Ljubljana 1993

Cilji:

Namen predmeta je, da pridobi kandidat osnovno uporabno znanje za razvoj in raziskave anorganskih materialov.

Slušatelji se bodo seznanili s specifičnimi lastnostmi pomembnih skupin anorganskih materialov ter spoznali njihovo uporabnost v tehniki in medicini.

Objectives:

The focus of the course is to acquire basic knowledge of inorganic materials for its development and fundamental research.

Emphasis is given to learn the specific properties of important classes of inorganic materials and their applicability in technique and medicine.

.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Kandidat bo dobil temeljno in praktično znanje s področja pomembnih skupin anorganskih materialov uporabljenih v tehniki in biomedicini.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Anorganski materiali omogočajo prispevek k napredku na področju tehnike in medicine.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

The candidate will be acquainted with the basic conception of some important classes of inorganic materials which can be used in technique and medicine

Transferable/Key Skills and other attributes:

Inorganic materials enables the contribution to the progress in the field of technique and medicine.

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja, seminarske naloge, samostojno delo

Lectures, coursework, individual work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:
Ocena seminarske naloge in izpit

Type (examination, oral, coursework, project).
Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
Assessment of the coursework and examination

Ustni izpit

20

Oral exam

Pisni izpit

50

Written exam

Seminarska naloga

30

seminar

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Termična karakterizacija materialov (izbirni predmet)
Subject Title:	Thermal characterization of materials (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Irena Ban

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/Slovene

Slovenski/Slovene

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

Znanje anorganske in organske kemije ter fizike.

Prerequisites:

Knowledge of inorganic, organic chemistry and physics.

Vsebina:

- Teoretske osnove termičnega razpada snovi.
- Opis analitskih eksperimentalnih tehnik za preiskovanje lastnosti vzorcev v odvisnosti od temperature: Termogravimetrija, Diferenčna termična analiza in Diferenčna dinamična kalorimetrija.
- Vrednotenje eksperimentalnih podatkov
- Kinetika termičnega razpada
- Ostale metode-pregled
- Uporaba posameznih metod termične analize v laboratoriju-vaje:
- *Tipične meritve z uporabo diferenčne dinamične kalorimetrije DSC (tališče, kristalizacija....)*
- *Tipične meritve z uporabo termogravimetrije TG(vsebnost vlage,kristalohidratne vode, oksidacija...)*

Content (Syllabus outline):

- Basic principles of thermal degradation of compounds.
- Description of analytical experimental techniques which investigate the behavior of samples as a function of temperature: Thermogravimetry, Differential Thermal analysis and Differential scanning calorimetry
- Evaluation of experimental work
- Reaction kinetics
- Review of other thermoanalytical methods
- Applications of thermal analysis methods in laboratory-experiments:
- *Typical Measurements made with the DSC(melting behaviour, crystalization...*
- *Typical Measurements made with the thermogravimetry TG(water content,hydrate water content, oxidation...)*

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- 1.Wendlandt,W.M., Thermal Analysis, Vol.19, Third Edition, Wiley Interscience, 1985, USA.
- 2.Dodd, J.W., Thermal methods, Analytical Chemistry by Open Learning, 1987, Great Britain
3. Haines, P.J., Principles of Thermal Analysis and Calorimetry, The Royal Society of Chemistry, 2002, UK

Cilji:

Predmet obravnava kemijske in fizikalne spremembe pri segrevanju snovi. Študentje se bodo seznanili z osnovnimi modeli za opis termičnega razpada, metodami analize eksperimentalnih podatkov in posameznimi področji uporabe termoanaliznih metod.

Objectives:

The subject of the course are chemical and physical changes as a function of temperature. Emphasis is given to learn the basic models for description of thermal degradation, methods of experimental data analysis and applicability of thermoanalytical methods.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Kandidat bo

- Dobil temeljno in praktično znanje s področja različnih termoanalitskih metod.
- Razumel interpretacijo podatkov dobljenih s termično analizo vzorcev.
- Razumel pogoje priprave vzorcev v povezavi z različnimi analitskimi metodami.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

The candidate will:

- Understand the principals of different techniques of thermal analysis.
- Understand the interpretation of data obtained by thermal analysis of materials.
- Understand the requirements for sample preparation in addition to competence in the various analytical methods.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Termična analiza omogoča prispevek k razvoju tehnik za karakterizacijo anorganskih materialov, polimerov, farmacevtskih materialov...

Transferable/Key Skills and other attributes:

Thermal analysis enables the contribution to the progress of techniques for characterization of inorganic materials, polymers, pharmaceuticals...

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarske naloge, samostojno delo

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory work, coursework, individual work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, naloge, projekt).
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

-Ocena seminarske naloge
-Ustno izpraševanje

60
40

Type (examination, oral, coursework, project).
Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
-Assessment of the coursework and
-examination

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in kemijsko
tehnologijo
Faculty of Chemistry and Chemical
Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Kemija okolja (izbirni predmet)
Subject Title:	Environmental Chemistry (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Darinka Brodnjak Vončina

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski/Slovene

slovenski/Slovene

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

Osnovno znanje analizne kemije, fizikalne kemije, biologije in fizike

Prerequisites:

Basic knowledge of analytical chemistry, physical chemistry, biology and physics

Vsebina:

Predavanja

Splošni pojmi, lastnosti atmosfere in onesnaževala. Nastanek, pretvorbe in transport onesnaževal. Metodologija vzorčevanja, monitoring, načrtovanje in računalniško modeliranje vplivov onesnaževanja. Razgradljive in obstojne organske spojine v vodah. Zakonski predpisi in mejne vrednosti onesnaževal v pitnih, rečnih, podzemnih in odpadnih vodah. Odvzem in priprava vzorcev, shranjevanje in konserviranje vzorcev. Standardni analitični postopki za določitev kvalitete vod. Analiza anorganskih in organskih onesnaževal. Analiza tal in sedimentov. Zakonski predpisi in mejne vrednosti polutantov v tleh, odvzem in priprava vzorcev, shranjevanje in konserviranje vzorcev standardni postopki za določitev kvalitete tal merjenje parametrov onesnaževanja. Analiza onesnaževal v zraku. Odvzem in priprava vzorcev. Standardni postopki za določitev splošnih, anorganskih in organskih parametrov.

Laboratorijske vaje

Content (Syllabus outline):

Lectures

General concepts, properties of atmosphere and pollutants. Origin, transformation and transport of pollutants. -Methodology of sampling, monitoring and computer modeling of pollution influences. Degradable and persistent organic compounds in waters. Legislation and legal limits for pollution parameters in river, drinking, ground and waste waters. Sampling and preparation of water samples, preservation of samples. Standard analytical procedures for water quality evaluation. Analysis of inorganic and organic pollutants. Analysis of soil and sediments. Legislation and legal limits of pollution parameters in soil. Sampling and preparation of soil samples, preservation of soil samples. Standard analytical procedures for quality evaluation of soil and sediments, determination of pollution parameters. Analysis of pollutants in air. Sampling and preparation of air samples. Standard analytical

Vaje zajemajo praktične primere izvedbe analiznih postopkov okoljskih vzorcev

procedures for determination of general, inorganic and organic parameters.

Laboratory work

Practical examples of analytical procedures of environmental samples.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. C. Baird, Environmental Chemistry, New York, 1995
2. R. C. Graham, Data Analysis for Chemical Sciences, VCH Publishers, Weinheim D. 1993
3. T. Wernimont, Use of Statistics to develop and evaluate Analytical Methods, Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA 1993

Cilji:

Predmet obravnava problematiko okolja, vpliv industrije, kmetijstva in drugih faktorjev na obremenjevanje okolja, predvsem na onesnaženje pitnih, rečnih in odpadnih vod, na onesnaženje zraka in tal. Kemijske analize vod, zraka in zemlje ter živilskih proizvodov so osnova za vrednotenje onesnaževanja okolja. Ta dejstva opredeljujejo vlogo in pomen analizne kemije v ekologiji. Predmet obravnava področje kemijske analize tako usmerjeno, da usposobi slušatelje ne samo za razumevanje, temveč tudi za reševanje ekoloških problemov. Poseben poudarek se daje na presojo analiznih postopkov pri analizi vod, zraka in zemlje ter živilskih proizvodov z vidikov selektivnosti, občutljivosti, meje zaznavanja (LOD) in meje določanja (LOQ) in nato ocena onesnaženja v skladu s predpisi za vode, zrak, sedimente in živilske proizvode.

Objectives:

Subject gives the overview of knowledge about environment, influence of industry, agriculture and other factors on the environment, especially on pollution of drinking, river and waste waters and on the pollution of soil and air. Chemical analyses of water, soil and air samples and also of food products are the basis for the evaluation of pollution of environment. These facts determine the role and importance of analytical chemistry in environment. The subject gives the knowledge only for understanding, but also for solving ecological problems. Special emphasis is devoted on estimation of analytical procedures for analyses of water, soil air and food samples according to the parameters such as selectivity, sensitivity, detection and quantification limits LOD, LOQ) and then assessment of pollution according to the legislation for waters, air, soil and food products.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti osnove vpliva onesnaževal na okolje
- spoznati osnovne principe in zakone na katerih onesnaževala spreminjajo okolje

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Ročne spretnosti, predvsem zmožnost praktičnega dela z okoljskimi vzorci. Vzorčenje in analiza okoljskih vzorcev in ovrednotenje rezultatov meritev v skladu z zakonodajo.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will be able to

- understand the base of influence of pollutants on the environment
- recognize basic principles and laws on which pollutants modify environment .
-

Transferable/Key Skills and other attributes:

Manual skills, preferable the capability of practical work with environmental samples. Sampling and analysis of environmental samples. Evaluation of analytical results according to the legislation.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Lab work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge). Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: <u>Ocenjevanje predmeta</u> • Računske naloge • Ustni izpit • Laboratorijske vaje	30 60 10	Type (examination, oral, coursework). Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: <u>Assesment of the subject</u> • Course work, analytical calculations • Oral examination • Lab work
--	-------------------------	--

Opomba: Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in kemijsko
tehnologijo
Faculty of Chemistry and Chemical
Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Kemija organskih onesnaževal (izbirni predmet)
Subject Title:	Chemistry of organic pollutants (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry	Kemija Chemistry	3.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Ernest Vončina

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski/Slovene

slovenski/Slovene

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

Potrebno je znanje splošne in organske kemije

Prerequisites:

Knowledge of General and organic Chemistry is required.

Vsebina:

Predmet obravnava problematiko onesnaževanja okolja z organskimi spojinami. Podaja in opisuje eksterne in interno izpostavljenost človeka v bivalnem okolju s kontaminanti. Poudarja pomembnost izpostavljenosti s koncentracijami okoljskega ozadja nevarnih spojin v bivalnem in širšem okolju.

Razumevanje vpliva onesnaževal na bivalno okolje in na zdravje ljudi je pomembno za ohranjanje čistega okolja. Pri predmetu se študenti seznani z nevarnimi spojinami, ki so posledica predvsem antropogenega vpliva na okolje. Seznanijo se z metodami, ki se uporabljajo za ugotavljanje vsebnosti onesnaževal in njihovih razgradnih produktov v okolju.

Predmet obravnava onesnaževala kot so policiklični aromatski ogljikovodiki, nitrozamini, fenolne spojine, pesticidi in tradicionalni organoklorini insekticidi, onesnaževala s področja tehničnih kemikalij kot so estri ftalne in fosforjeve kisline, poliklorirani naftaleni, bifenili, dioksini in furani, polibromirani

Content (Syllabus outline):

Understanding the environment pollution with hazardous substances. The subject explains external and internal exposure of humans with pollutants and the importance of exposure with background pollutant concentrations in living environment, which is an area of research that is fundamental to all of the environmental sciences.

Understanding influence of pollutants on the environment and human health is essential for preserving clear environment. Students are met with hazardous substances which are a consequence of anthropogenic impact on the environment and gain knowledge in methods used for determination of pollutants and their degradation products in the environment. The subject is dealing with pollutants such as: polycyclic aromatic hydrocarbons, nitrozamines, phenolic compounds, pesticides and traditional organochloric insecticides, esters of phthalic and phosphoric acids as technical chemicals pollutants, polychlorinated naphthalenes, biphenyls, dioxins and furans, polybrominated diphenyl ethers

difenil etri vključno z perfluoriranimi spojinami površinsko aktivnih snovi. Predmet podaja porazdeljevanje spojin v okolju (zrak, voda, sediment/zemlja), njihovo obstojnost, globalno razširjenost, biološko koncentriranje in razgradnjo, ter daje pregled nad potencialno nevarnostjo, ki jo predstavljajo. Predmet obravnava pomembnejše spojine, ki onesnažujejo (spreminjajo) okolje predvsem kot motilci naravnega hormonalnega (endokrinega) ravnotežja človeka. Sem spadajo naravne estrogene spojine in spojine, ki jih je proizvedel človek hote za potrebe industrije in kmetijstva ter spojine, ki nastajajo nehote, kot stranski produkti industrijskih procesov. Pri predavanjih se obravnavajo posamezne predstavljene skupine organskih onesnaževal okolja: -kemijska opredelitev spojin z njihovimi fizikalno kemijskimi lastnostmi kot skupinskimi parametri -s fizikalno kemijskimi lastnostmi podprto porazdeljevanje spojin med elementi okolja (voda, zrak, sediment) -različne poti vstopanja predstavljenih spojin v okolje in možnosti ter sposobnosti okolja za njihovo razgradnjo - poti vstopanja spojin v prehransko verigo človeka in nevarnosti, ki jo predstavljajo za njegovo zdravje - poti razširjanja in preprečevanja razširjanja nevarnih spojin v okolje -različni analitski postopki za določevanje organskih onesnaževal -predavanja bodo širila zavest o pomembnosti ohranjanja zdravega okolja - Seminarske vaje -Seminarske vaje zajemajo praktične primere ocenjevanja organskih onesnaževal na vplive okolja glede vsebnosti posameznih parametrov in glede na evropsko zakonodajo.	including perfluorinated substances of surface active compounds. Subject is discussing the distribution of hazardous substances in environment (air, water, sediment/soil), their persistence, global distribution, biological concentration and degradation. It surveys potential risk of hazardous substances. Subject gives knowledge on important substances which can modify environment especially as disruptors of natural hormonal endocrinal equilibrium of human organism. These substances are natural estrogen compounds and substances made by human for use in industry and agriculture, and substances made unintentionally as byproducts of industrial processes. The subject addresses particular groups of environmental organic pollutants: -Chemical identification by their physical and chemical properties as grouping parameters -Distribution of substances in environment (water, air, sediment) supporting by physical-chemical properties. -Different modes (ways) of introducing hazardous substances into environment and environment ability for their degradation -Mode of incoming of substances into food chain and risks for human health -Modes of distribution and prevention of distribution of hazardous substances into environment -Different analytical methods for determination of organic pollutants -The subject will help to propagate ideas of importance to preserve health environment
--	---

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

J. W. Moore, Inorganic Contaminants of surface water, Research and monitoring priorities, Springer – Verlag, 1991
C. Baird, Environmental Chemistry, New York, 1995
Colborn, D. Dumanoski, J.P.Myers, Our Stolen Future, A Dutton Book, Penguin Group, 1996

Cilji:**Študenti:**

- Razumejo metode, ki se uporabljajo v moderni okoljski kemiji za odkrivanje in določanje vsebnosti nevarnih snovi in njihovih razgradnih produktov v okolju;
- osvojijo temeljno in poglobljeno znanje o prisotnosti nevarnih snovi v okolju
- spoznajo osnovne principe delovanja nevarnih snovi na človeka
- spoznajo področja, kjer se lahko uporabljajo znanja o vplivu nevarnih snovi na okolje

spoznajo principe preprečevanja onesnaževanja

Objectives:**Students:**

- understand basic methods used in modern environmental chemistry for detecting and determining the contents of hazardous substances and their degradation products;
- acquire basic and advanced knowledge necessary to study the occurrence of hazardous substances in environment;
- understand basic principles of influences of hazardous substances on environment
- understand other fields where knowledge of hazardous substances influences on environment that is essential;
- understand basic principles of prevention of contamination

Predvideni študijski rezultati:**Znanje in razumevanje:****Študenti:**

- razumejo metode, ki se uporabljajo v okoljski kemiji;
- osvojijo temeljno in poglobljeno znanje s področja nevarnih snovi v okolju;
- razumejo znanja okoljske kemije, ki so nujno potrebna na drugih področjih okolja;

spoznajo področja, na katerih se aplicirajo znanje o nevarnih snoveh v okolju

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:**Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:****Študenti:**

- pridobijo izkušnje in laboratorijske spretnosti, ki so nujno potrebne pri samostojnem laboratorijskem delu;
- so sposobni razumeti znanstvene prispevke in zahtevnejšo študijsko literaturo.

Intended learning outcomes:**Knowledge and Understanding:****Students:**

- understand basic methods used in modern environmental chemistry;
- acquire basic and advanced knowledge on hazardous substances in environment;
- understand the knowledge of environmental chemistry essential for other subjects in the field of environment;
- students gain knowledge in the areas in which ecology is applied

Transferable/Key Skills and other attributes:**Students:**

- students acquire experience and laboratory skills that are essential for an autonomous laboratory work;
- are able to understand articles in basic scientific journals and more advanced textbooks.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje
- Seminarska naloga

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Laboratory excersises
- Seminar work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni praktični kolokvij Seminarska naloga Pisni izpit	20 20 60	Written practical examination Seminar work Written examination

Opomba: Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Kemija in analiza vod (izbirni predmet)
Subject Title:	Chemistry and water analyses (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		30			120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Marjana Simonič

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/english

Slovenski/english

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

Osnove analizne in organske kemije

Prerequisites:

Basic knowledge of Analytical and Organic Chemistry

Vsebina:

1. Karakteristike pitnih in odpadnih vod
2. Problematika vzorčevanja
3. Principi analiznih metod (spektrofotometrija, kromatografija, volumetrija, potenciometrija)
4. Kemijske analize pitnih vod
 - splošne analize
 - anorganske snovi
 - organske snovi
5. Homogenizacija vzorcev
6. Kemijske analize odpadnih vod, s poudarkom na principu določanja
7. Biološke raziskave

Laboratorijske vaje: merjenje pH, KPK, motnosti, SAK, trdot

Content (Syllabus outline):

1. Drinking and Waste Water Characteristics
2. Water sampling
3. Principles of analytical determination (colorimetric methods, chromatography, volumetric titration, potentiometry)
4. Chemical water analyses
 - general analyses
 - inorganic compounds
 - organic compounds
5. Homogenisation
6. Chemical wastewater analyses, emphasizing the principle of the method
7. Biological analyses

Laboratory work on pH, COD, turbidity, SAK, hardness

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Kegley S.E., Andrews J., *The Chemistry of Water*, University Science Books, USA, 1998.
2. Baird C., Cann M. C., *Environmental Chemistry*, 3th edition. W. H. Freeman, cop., USA, 2005.
3. Roš M., Simonič M., Šostar-Turk S., *Priprava in čiščenje vod*, Tiskarna tehniških fakultet, 2005.

Cilji:

Osnovno znanje o analizi vod
 Razumevanje principov analiz vode
 Osvojiti pripravo vzorcev
 Razumevanje pomembnosti vzorčenja
 Usklajevati pogoje dela in obratovanja z zakonodajnimi zahtevami

Objectives:

Introduction to water analyses
 Understanding of the water analyses principles
 Knowledge of sample preparation
 Understanding of water sampling importance
 Consider method in relation to regulations

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Osvojiti principe metod za analizo vode
 Osvojiti tehnike vzorčevanja
 Osvojiti tehnike v analizi kemiji
 Statistična obdelava analiznih rezultatov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
 Predznanje za dobro delo v praksi
 Pravilno oceniti in ovrednotiti analizne podatke
 Sposobnost razložiti pridobljene analizne podatke

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
 Advanced knowledge of Water Analyses
 The principal sampling techniques
 The principal techniques of analytical chemistry
 Statistical calculations of analytical results

Transferable/Key Skills and other attributes:
 Achieving knowledge for good practice in industry
 Skills in evaluation of water quality data
 Ability to interpret data from analyses

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja,
- laboratorijske vaje,
- aktivno skupinsko delo za izdelavo poročila

Learning and teaching methods:

- Lectures,
- Laboratory work,
- Active team work for preparation of report

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
 Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

Ustni izpit

Poročilo

Aktivno delo na predavanjih

Delež (v %) /
 Weight (in %)

60

30

10

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project).
 Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
 Oral examination
 Report
 Active work during lectures

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	POLIMERNE MEMBRANE (izbirni predmet)
Subject Title:	POLYMERIC MEMBRANES (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Peter Krajnc

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski (angleški); Slovene (English)

slovenski (angleški); Slovene (English)

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

Nekaj poznavanja strukture polimerov.
Poznavanje faznih diagramov in faznih premen.

Prerequisites:

Some knowledge about polymer structures.
Knowledge on phase diagrams and phase transitions.

Vsebina:

Polimerne membrane pri ločevanju tekočih in plinastih medijev; membranski moduli in nekateri principi prenosa snovi. Reverzna osmoza - hiperfiltracija, nanofiltracija, ultrafiltracija, mikrofiltracija; ločevanje plinov in pervaporacija. Formiranje polimernih membran. Priprava polimernih membran z metodami fazne inverzije; mokra fazna inverzija. Termodinamske in kinetične razmere: ternarni polimer-topilo-netopilo fazni diagram; modusi fazne separacije: jedrenje in rast ter spinodalno razmešanje. Nekateri realni membranotvorni ternarni polimer-topilo-netopilo sistemi.

Content (Syllabus outline):

Polymeric membranes in separation of liquid and gaseous media; membrane modules and some principles of mass transport. Reverse osmosis - hyperfiltration, nanofiltration, ultrafiltration, microfiltration; gas separation, pervaporation. Polymeric membranes formation. Phase inversion methods of polymeric membranes preparation; wet phase inversion. Thermodynamic and kinetic relations: ternary polymer-solvent-nonsolvent phase diagram; modi of phase separations: nucleation and growth, spinodal demixing. Some real membrane forming ternary polymer-solvent-nonsolvent systems.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

Izbrana poglavja iz: Selected chapters from:
 Thomas MELIN, Robert RAUTENBACH: Membranverfahren; Springer 2004.
 Richard W. Baker: Membrane Technology and Applications; McGraw-Hill 2000.

Cilji:

Študentje osvojijo znanje o termodinamskih in kinetičnih razmerah pri pripravi polimernih membran s postopkom fazne inverzije. Prav tako dobijo vpogled v uporabo polimernih membran za različne separacije.

Objectives:

Students acquire knowledge on thermodynamic and kinetic relations on polymeric membranes preparation by phase inversion process. They also get insight into the use of polymeric membranes for various separations

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Študentje poznajo in razumejo nekatere procese, ki potekajo med formiranjem polimerne membrane po postopku mokre fazne inverzije. Dobijo vpogled v nekatere podrobnosti raziskovalnega dela.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
 Student ve kako izdelati polimerno membrano po postopku mokre fazne inverzije; prav tako obvlada nekatere metode karakterizacije polimerne membrane.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
 Students know and understand some processes taking place during the polymeric membranes formation by wet phase inversion; they get insight into some details of research work.

Transferable/Key Skills and other attributes:
 Students know how to make polymeric membranes by wet phase inversion method; they also master some polymeric membranes characterisation methods.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja;
 seminarji;
 laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures;
 seminars;
 laboratory practical.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
 Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
 Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

Opravljene laboratorijske vaje s seminarskim delom.
 Ustni izpit (predstavitev seminarskega dela).

20
80

Type (examination, oral, coursework, project).
 Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
 Accomplished laboratory practical with seminar work.
 Oral exam (presentation of seminar work).

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Zagotavljanje kakovosti meritev (<i>izbirni predmet</i>)
Subject Title:	Quality control (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry	Kemija Chemistry	2.	poletni Spring

Univerzitetna koda predmeta /
University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Darinka Brodnjak-Vončina

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovenian in angleški/English

slovenski / Slovenian in angleški/English

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

Potrebno je predhodno osnovno znanje analize kemije in osnov statistike.

Prerequisites:

Basic knowledge of analytical chemistry and basic statistics is required.

Vsebina:

- Vzorčenje
- Notranji nadzor kakovosti v laboratoriju (kontrolne karte)
- Medlaboratorijske primerjave: ovrednotenje rezultatov sodelovanja
- Primerjava različnih načinov ovrednotenja merilne negotovosti (primeri)
- Interpretacija rezultatov meritev

Content (Syllabus outline):

- Sampling
- Internal quality control in a laboratory (control charts)
- Interlaboratory comparisons: evaluation of the results
- Comparison of different measurement uncertainty approaches using case studies
- Interpretation of measurement results

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. N. Majcen (Ed), Ph. Taylor (Ed), Practical examples on traceability, measurement uncertainty and validation in chemistry, Vol. 1, EUR 22791, ISBN 978-92-79-06157-8, 2007.
2. D.L. Massart, B.G.M. Vandeginste, L.M.C. Buydens, S. De Jong, P.J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke, Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, Amsterdam, 1997.
3. Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1995.
4. B.W. Wenclawiak (Ed), M. Koch (Ed), E. Hadjicostas (Ed), Quality Assurance in Analytical Chemistry: Training and Teaching, Springer, 2004, ISBN 978-3-540-40578-8.

Cilji:

Cilj predmeta je naučiti slušatelje naslednje vsebine:

- vzorčenje kot del analitskega/merilnega postopka
- načini nadzora kakovosti dela v laboratoriju
- različni načini ovrednotenja merilne negotovosti na praktičnih primerih
- interpretacija rezultatov meritev

Objectives:

The aim of the subject is to provide advanced knowledge on:

- sampling
- internal quality control and interlaboratory comparisons
- different approaches of measurement uncertainty evaluation
- interpretation of measurement results.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- vpliv vzorčenja na rezultat meritve in ovrednotenje merilne negotovosti
- pojmov, ki opredeljujejo kakovost rezultata meritve
- pomena mednarodne primerljivosti rezultatov meritev
- različnih načinov ovrednotenja merilne negotovosti (primerjava na konkretnih primerih)
- interpretacije rezultatov meritev, s poudarkom na primerih, predpisanih z zakonodajo

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Predmet se dopolnjuje s predmeti, ki vsebujejo meroslovne vsebine, oziroma obravnavajo merilne postopke (meritve v kemiji, biologiji, biokemiji).

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- influence of sampling on measurement results and its uncertainty
- parameters that describe quality of a result
- international comparability of measurement results
- various approaches of measurement uncertainty evaluation (on case studies)
- interpretation of results, with the emphasis of legally prescribed limits.

Transferable/Key Skills and other attributes:

The subject is related to contents that include metrology aspects e.g. different types of measurements in chemistry, biology, biochemistry.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja v učilnici, ki je opremljena z osnovnimi avdio-vizualnimi pripomočki.

Seminarsko delo je predvideno v računalniski učilnici.

Learning and teaching methods:

Lectures in lecture room, equipped with basic audio-visual equipment

For seminar work, computer room is foreseen.

Načini ocenjevanja:

Način ocenjevanja (izpraševanje - ustni izpit, seminarska naloga):

- pisni izpit:
- seminarska naloga:
- ustni izpit:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):

- written examination:
- coursework:
- oral examination:

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Kombinatorna kemija (izbirni predmet)
Subject Title:	Combinatorial chemistry (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Peter Krajnc

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/slovenian

Slovenski/slovenian

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

Znanje splošne in organske kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general and organic chemistry.

Vsebina:

Principi kombinatorne kemije: split and mix tehnike. Prednosti kombinatornih principov pri sintezi organskih spojin. Osnove sinteze na trdni fazi, funkcionalizacije nosilcev. Šaržne in pretočne tehnike.
Vaje: seminarsko delo.

Content (Syllabus outline):

Principles of combinatorial chemistry: split and mix techniques. Advantages of combinatorial principles for the synthesis of organic compounds. Bases of solid phase synthesis, functionalisations of supports. Batch and flow through techniques.
Seminar work is added.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- A. Czarnik: A Practical Guide to Combinatorial Chemistry, American Chemical Society, 1999
- S. El Basil: Combinatorial Organic Chemistry: An Educational Approach, Nova Biomedical, 2000.
- D. C. Sherrington, P. Hodge: Synthesis and Separations Using Functional Polymers, Wiley, 1988.

Cilji:

Dobiti pregled kombinatornih tehnik v sintetski kemiji. Spoznati možnosti in prednosti kombinatorne kemije. Poznati uporabe polimernih nosilcev za sinteze in separacije.

Objectives:

To get an overview of combinatorial principles in chemistry. To realize the potencial and advantages of combinatorial chemistry. To know the usage of polymeric supports for synthesis and separation.

Predvideni študijski rezultati:

Solidno poznavanje kombinatornih tehnik in polimernih nosilcev.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Intended learning outcomes:

Solid knowledge of combinatorial techniques and polymeric supports.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)

Pisni izpit

Ustni izpit

Seminarska naloga

60

20

20

Type (examination, oral, coursework, project):

Written exam

Oral exam

seminar

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Farmakogenomika (izbirni predmet)
Subject Title:	Pharmacogenomics (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Uroš Potočnik

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenščina /Slovene

Slovenščina /Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Predstavljene bodo možnosti uporabe najsodobnejših orodij farmakogenomskih raziskav v Sloveniji in svetu, vključno z visoko pretočnimi tehnologijami genske tipizacije, uporabo mikromrež (biočipov) za določanje globalnega profila izražanja genov in uporabo masne spektroskopije v proteomiki.

Kandidat bo podrobno seznanjen z različnimi tipi farmakogenomsko molekularnih bioloških označevalcev, kot so polimorfizmi enega nukleotida (SNP), aleli, haplotipi, gensko ekspresijski profili, proteinski profili ter njihovo vlogo v procesu odkrivanja in razvoja novih zdravil kot tudi uporabi že odobrenih zdravil v terapiji.

Razložene bodo glavne zakonitosti statistične in populacijske genetike. Prikazani bodo glavni molekularni mehanizmi in geni vključeni v metabolizem zdravil (Cyp450), transport zdravil (ABCB1/MDR1) in vezavo zdravil na receptorje.

Pregledno bodo prikazani konkretni primeri kliničnih študij znanih korelacij genetske raznolikosti z

Content (Syllabus outline):

The students will be provided with information about the state of art technology and bioinformatic tools in pharmacogenomic research including high-throughput genotyping, microarrays and mass spectroscopy. The pharmacogenomic markers such as single nucleotide polymorphisms (SNPs), alleles, haplotypes, gene expression profiles and proteomes and their role in drug discovery and therapy will be discussed. Basics of statistical genetics relevant for pharmacogenomics will be explained. Molecular mechanisms and genes involved in drug metabolism (Cyp450), drug transport (ABCB1/MDR1) and drug receptors will be described. Already known associations between genes and drug response will be comprehensively reviewed. Ethic and social economic issues in pharmacogenomic research and application will be discussed

Laboratory work:

- SNP analysis using Restriction fragment length polymorphisms (RFLP)

odzivom na zdravila pri različnih boleznih. Diskutirani bodo etični in socialno ekonomski vidiki farmakogenomskih študij in aplikacij.

Laboratorijske vaje:

- Analiza polimorfizmov SNP z metodo dolžinskih polimorfizmov restrikcijskih fragmentov (RFLP)

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Kalow W. (ed.): Pharmacogenomics, Marcel Dekker; 1st edition 2001
2. Liciano J. (ed.): Pharmacogenomics, The Search for Individualized Therapies, John Wiley&Sons, 2002R.J.M.
3. Potočnik U, Ferkolj I, Glavač D, Dean M: Polymorphisms in multidrug resistance 1 (MDR1) gene are associated with refractory Crohn disease and ulcerative colitis. Genes Immun. 2004 Nov;5(7):530-9.

Cilji:

Cilj predmeta je omogočiti študentu razumevanje molekularno genetskih in biokemijskih osnov, ki pogojujejo raznolik odziv na zdravila glede na posameznikovo genetsko predispozicijo, kar bo omogočilo študentu sodelovanje pri izvajanju individualiziranega zdravljenja v praksi kot tudi vodenje lastne študije iskanja novih povezav med gensko predispozicijo in odzivom na zdravljenje ter preverjanje.

Objectives:

The aim of this course is to provide student with understanding of molecular genetic and biochemical mechanisms underlying different response to drug therapy. Student will be able to collaborate with medical doctors doing personalized medicine and will be able to design and conduct research for discovery of molecular markers in pharmacogenomic

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- molekularno genetski in biokemijski mehanizmi, ki pogojujejo raznolik odziv na zdravila

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- pristopi in orodja statistične genetike

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- students will understand molecular genetic and biochemical mechanisms underlying variation in drug response among different individuals

Transferable/Key Skills and other attributes:

- approaches and program tools for statistical genetics

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Seminarske vaje
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Tutorial
- Laboratory work

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

-pisni izpit
-ustni izpit

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project).
Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
-written examination
-oral examination

60
40

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Statistična termodinamika (izbirni predmet)
Subject Title:	Statistical thermodynamics (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Aljana Petek

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

slovenski / Slovene

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

Znanje fizikalne kemije in kemijske termodinamike.

Pogoj za pristop k ustnemu izpitu so pozitivno opravljene laboratorijske vaje.

Prerequisites:

Knowledge of Physical Chemistry and Chemical Thermodynamics.

Prerequisite for oral examination is a successful conclusion of a laboratory work.

Vsebina:

- Uvod: Osnove, Maxwellova porazdelitev hitrosti
- Osnove: Kanonična porazdelitev, Mikrokanonična porazdelitev, Porazdelitev molekulskih stanj, Gibbsova porazdelitev, Izračun termodinamskih funkcij, Povezava s termodinamiko
- Uporaba: Idealni plin iz identičnih molekul, Fermi-Diracova statistika, Bose-Einsteinova statistika, Boltzmannova statistika, Termodinamične količine (notranja energija, enačba stanja, toplotne kapacitete, interakcije med molekulami v tekočini, rezidualne entropije), Kemijsko ravnotežje
- Laboratorijske vaje: izbrani primeri iz Statistične termodinamike.

Content (Syllabus outline):

- Introduction: Basic concepts, Maxwell velocity distribution
- General formalism: Ensembles, Distribution of molecular states, Gibbs distribution, Partition function, Calculation of thermodynamic function, Thermodynamic equivalence of ensembles
- Applications: Ideal gas of identical particles, Fermi-Dirac statistics, Bose-Einstein statistics, Boltzmann statistics, Thermodynamic functions (Internal energy, Equation of state, Heat capacities, Molecular interactions in liquids, Residual entropies), Chemical equilibrium
- Lab work: examples of some selected topics in Statistical Thermodynamics.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry*, 8th Ed., Oxford University Press, 2006.
- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry*, 7th Ed., Oxford University Press, 2002.
- T.L. Hill: *An introduction to statistical thermodynamics*, Dover, New York, 1986.
- N. Lauredau: *Statistical thermodynamics- theory and applications*, Cambridge University Press, 2005.
- K.A. Dill, S. Bromberg: *Molecular driving forces: statistical thermodynamics in chemistry and biology*, Garland Publishing, 2002.

Cilji:

Statistična termodinamika omogoča iz lastnosti atomov in molekul izpeljati makroskopske lastnosti snovi.

Objectives:

Statistical thermodynamics provides the link between the microscopic properties of matter and its bulk properties.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- izdelati primeren model
- pripraviti statističen opis sistema
- izvesti glavne termodinamične količine
- oceniti omejitve modela
- razumeti lastnosti pomembnih sistemov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Študenti bodo razvili spretnost reševanja problemov, logičnega razmišljanja in povezovanja, kot tudi sposobnost samostojnega študija.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will be able to:

- produce appropriate model
- develop statistical description of system
- deduce major thermodynamic properties
- appreciate limits of model
- understand the behavior of important systems

Transferable/Key Skills and other attributes:

Students will develop skills of problem solving, logical thinking and linking, as will the ability to study independently.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, reševanje problemov, domače naloge, laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Classroom lectures, Classroom problem solving sessions, homework assignments, lab work.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt).
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

- Pisni izpit
- Ustni izpit
- Laboratorijske vaje

Delež (v %) /
Weight (in %)

35
35
30

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project).
Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- Written examination
- Oral examination
- Lab work

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Matematične metode v organski kemiji (izbirni predmet)
Subject Title:	Mathematical methods in organic chemistry (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		30			120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Petra Žigert Pleteršek

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovenski/slovene

Slovenski/slovene

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

Znanje matematike in organske kemije.

Prerequisites:

Knowledge of mathematics and organic chemistry.

Vsebina:

Osnove teorije grafov:

definicija grafa, izomorfni grafi, posebne vrste grafov, sosednostna matrika, matrika razdalj, spekter grafa.

Molekulski grafi:

matematični model ogljikovodikov, aciklični grafi, karakteristični polinom, benzenoidni grafi.

Topološki indeksi:

vloga topoloških indeksov, Wienerjev indeks, hiper-Szegedški indeks, Randićev indeks, Hosoyev indeks in Hosoyev polinom, hiper-Wienerjev indeks,

Resonančne strukture:

Kekulejeve strukture in metode za njihov izračun, Clarove strukture in Clarovo število, struktura resonančnih grafov, Fibonaccijeve kocke.

Content (Syllabus outline):

Fundamentals of graph theory:

definition of a graph, isomorphic graphs, special graphs, matchings, adjacency matrix, distance matrix, spectrum of a graph.

Molecular graphs:

mathematical model of hydrocarbons, acyclic graphs, characteristic polynomial, benzenoid graphs.

Topological indices:

role of the topological indices, Wiener index, Szeged index, Randić index, Hosoya index and Hosoya polynomial, hyper-Wiener index.

Resonance structures:

Kekule structures and the methods for their calculation, Clar structures and Clar number, structure of the resonance graphs, Fibonacci cubes.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Ivan Gutman, Sven J. Cyvin, Introduction to theory of benzenoid hydrocarbons, Berlin, Springer-Verlag, 1989,
- Ivan Gutman, Oskar R. Polansky, Mathematical concepts in organic chemistry, Berlin, Springer-Verlag, 1986,
- Sandi Klavžar, Petra Žigert, Izbrana poglavja uporabne matematike, Maribor, Pedagoška fakulteta, 2002.

Cilji:

- študent naj pridobi in utrdi osnovna znanja teorije grafov,
- študent naj spozna matematični model strukture nekaterih ogljikovodikov in vlogo topoloških indeksov.

Objectives:

- the student should gain and establish the basic mathematical knowledge about graph theory,
- the student is familiar with the mathematical model of structure of some hydrocarbons and the use of topological indices.

Predvideni študijski rezultati:**Znanje in razumevanje:**

- študent pozna osnove teorije grafov in jih zna prenesti na matematično modeliranje strukture nekaterih ogljikovodikov,
- študent zna izračunati nekatere topološke indekse ogljikovodikov,
- študent pozna rezonačne grafe in zna poiskati število Kekulejevih struktur ter Clarovo število.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- matematično modeliranje v organski kemiji,
- interdisciplinarnost matematike in kemije.

Intended learning outcomes:**Knowledge and Understanding:**

- the student is familiar with the basic concepts of graph theory and knows how to use them in the mathematical modeling of structure of some hydrocarbons,
- the student knows how to calculate some topological indices of hydrocarbons,
- the student is familiar with the resonance graphs and can find the number of Kekule structures and Clar number.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- mathematical modeling in the organic chemistry,
- interdisciplinarity of mathematics and chemistry.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja in seminarske vaje.

Learning and teaching methods:

- lectures and exercises.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)

- seminarska naloga,
- ustni izpit.

20

80

Type (examination, oral, coursework, project):

- a seminar work,
- an oral exam.

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. I. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Numerične metode v kemiji (izbirni predmet)
Subject Title:	Numerical Methods in Chemistry (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Severina Oreški

Jeziki / Predavanja / Lecture: slovensko / Slovene
Languages: Vaje / Tutorial: slovensko / Slovene

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

Potrebno je znanje iz matematike in računalniškega programiranja.

Prerequisites:

Knowledge about mathematics and computer programming is required.

Vsebina:

Ustrezna in kvalitetna obdelava podatkov v naravoslovju zahteva natančno poznavanje problema in metod za njegovo reševanje. Predmet obravnava predvsem metode za obdelavo velikih nizov podatkov skozi algoritme in MATLABova orodja za obdelavo podatkov. Vsebina predmeta je razdeljena na tri glavne dele:

1. podatki (predstavitve podatkov in lastnosti merskih prostorov, v katerih so predstavljeni, delo z datotekami; algoritmi za razporejanje, urejanje ali za dostop do podatkov);
2. predobdelava podatkov (metode za glajenje, detekcijo vrhov, integriranje, določanje bazne linije, Fourierova transformacija, optimizacija ...) in
3. obdelava podatkov (grupiranje podatkov, pravilna organizacija podatkov, razpoznavanje in napovedovanje vzorcev z različnimi metodami,

Content (Syllabus outline):

Appropriate and quality data processing in science demands to be familiar with the problem and methods for problem solving. Course is presenting the methods for processing of data with emphasis on large data sets through algorithms and MATLAB tools for data processing. Course content consist from three main parts:

1. data (data presentation and properties of corresponding metric spaces, working with files, algorithms for data arrangement, organizing or assessment),
2. data preprocessing (methods for fitting, pick detection, integration, basic line detection, Fourier transformation, optimization ...) and
3. data processing (data grouping, proper data organization, recognition and prediction of samples with different methods, short presentation of neural networks and expert

kratka predstavitev nevronske mreže in ekspertnih sistemov), ki predstavljajo glavne stopnje v celotnem postopku od merjenja do izločitve pomembnih informacij. Predmet vključuje računalniške vaje. Pri računalniških vajah se rešujejo problemi s področja obdelave podatkov s programiranjem obravnavanih algoritmov v programskem jeziku FORTRAN in z uporabo MATLABovih orodij za obdelavo podatkov. Vsi rezultati se predstavijo v seminarskem delu.	systems) which represents the main steps in the whole procedure from measurements to important information extraction. Computer work is included into the subject. At the computer work, the data processing problems are solved by programming the treated algorithms in programming language FORTRAN and by use of MATLAB tools for data processing. All results are presented in seminar work.
---	--

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Zupan J., *Uporaba računalniških metod v kemiji*, Državna založba Slovenije, 1992.
- Zupan J., Gasteiger J., *Neural Networks in Chemistry and Drug Design*, Wiley-VCH, 1999.
- www.mathworks.com, *MATLAB, Spline Toolbox User's Guide*, The MathWorks, Inc., Natick, 2007.
- www.mathworks.com, *MATLAB, Statistics Toolbox User's Guide*, The MathWorks, Inc., Natick, 2007.
- www.mathworks.com, *MATLAB, Curve Fitting Toolbox User's Guide*, The MathWorks, Inc., Natick, 2007.

Cilji:

Študenti se seznajajo z osnovnimi zakonitostmi ter različnimi numeričnimi metodami obdelave podatkov v kemiji od merjenja do izločitve pomembnih informacij. Metode so predstavljene z algoritmi, ki dopuščajo uporabo poljubnega programskega jezika. Študenti utrdijo in koristno uporabijo svoje znanje računalniškega programiranja. Seznajajo se tudi z MATLABovimi orodji za obdelavo podatkov.

Objectives:

Students became familiar with basic rules and different numerical methods for data processing in chemistry from measurements to important information extraction. The methods are represented with algorithms which can be programmed with an arbitrary programming language. The students consolidate and usefully use their knowledge of computer programming. Also, they became familiar with MATLAB tools for data processing.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- znati uporabiti znanje matematike in znanosti,
- znati identificirati, formulirati in rešiti probleme s področja kemije,
- znati učinkovito komunicirati (učinkovito predstaviti svoje rezultate).

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- zmožnost uporabljati tehnike, veščine in moderna orodja potrebna v znanosti.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- an ability to apply knowledge of mathematics and science,
- an ability to identify, formulate and solve chemical problems,
- an ability to communicate effectively (to present their results effectively).

Transferable/Key Skills and other attributes:

- an ability to use the techniques, skills, and modern tools necessary in science.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja ali konsultacije (odvisno od števila študentov),
- računalniške vaje,
- seminarska naloga.

Learning and teaching methods:

- lectures or consultations (depending on the number of students),
- computer work,
- seminar work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt). Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: – ustno izpraševanje, – poročilo o seminarskem delu.	50 50	Type (examination, oral, coursework, project). Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: – oral examination, – seminar work report.
---	---------------------	--

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Sistemi zagotavljanja kakovosti (<i>izbirni predmet</i>)
Subject Title:	Quality infrastructure (<i>elective course</i>)

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Darinka Brodnjak Vončina

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovenian in angleški/English

slovenski / Slovenian in angleški/English

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

Potrebno je predhodno osnovno znanje analize kemije.

Prerequisites:

Basic knowledge of analytical chemistry.

Vsebina:

- Pregled mednarodnih standardov s področja zagotavljanja kakovosti
- Vodstvene zahteve standarda EN ISO 17025 in sorodnih standardov
- Tehnične zahteve standarda EN ISO 17025
- Nacionalna tehnična infrastruktura (meroslovje, akreditacija, standardizacija)
- Postopek pripravljanja in sprejemanja tehnične zakonodaje
- Mednarodna tehnična infrastruktura (BIPM, EA, ISO, ...)

Content (Syllabus outline):

- Overview of the international standards on Quality management systems
- Management requirements of EN ISO 17025 and related standards
- Technical requirements of EN ISO 17025
- National quality infrastructure (metrology, accreditation, standardisation)
- Drafting of the technical legislation
- International quality infrastructure

Temeljna literatura in viri / Textbooks:

- An Introduction to Metrology, Laaneots R., Mathiesen O., Tut Press, 2006.
- D.L. Massart, B.G.M. Vandeginste, L.M.C. Buydens, S. De Jong, P.J. Lewi, J.Smeyers-Verbeke, Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part A, Elsevier, Amsterdam, 1997.
- B.W. Wenclawiak (Ed), M. Koch (Ed), E. Hadjicostas (Ed), Quality Assurance in Analytical Chemistry: Training and Teaching, Springer, 2004, ISBN 978-3-540-40578-8.

Cilji:

Cilj predmeta je naučiti slušatelje o:

- zagotavljanju kakovosti rezultatov meritev v skladu z zahtevami mednarodnih standardov
- nacionalni in mednarodni infrastrukturi, ki podpira, uporablja in/ali predpisuje zahteve glede kakovosti rezultatov meritev, da so le-ti ustrezno harmonizirani in priznani na mednarodnem nivoju

Objectives:

The aim of the subject is to teach the students about:

- how to achieve reliable measurements according to the relevant international standards
- national and international quality infrastructure that ensures harmonised, reliable and internationally recognised measurements

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- principov zagotavljanja kakovosti meritev v skladu z mednarodnimi standardi (vodstveni in tehnični vidik)
- delovanja nacionalne in mednarodne tehnične infrastrukture, ki podpira in uporablja rezultate meritev

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Predmet se dopolnjuje s predmeti, ki vsebujejo meroslovne vsebine, oziroma obravnavajo merilne postopke (meritve v kemiji, fiziki, biologiji, biokemiji).

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding of:

- principles of assuring good quality measurements, as prescribed by the international standards
- national and international quality infrastructure that is needed to support harmonised and reliable measurements

Transferable/Key Skills and other attributes:

The subject is related to contents that include metrology aspects e.g. different types of measurements in chemistry, physics, biology, biochemistry.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja v učilnici, ki je opremljena z osnovnimi avdio-vizualnimi pripomočki.

Learning and teaching methods:

Lectures in lecture room, equipped with basic audio-visual equipment

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način ocenjevanja (izpraševanje - ustni izpit, seminarska naloga):

- pisni izpit:
- seminarska naloga:
- ustni izpit:

40
40
20

Type (examination, oral, coursework, project):

- written examination:
- coursework:
- oral examination:

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Praktično usposabljanje
Subject Title:	Practical course

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	poletni Spring

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
					150	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

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

Pogojev ni.

Prerequisites:

None.

Vsebina:

Študent izvaja praktično usposabljanje v (industrijski) organizaciji s področja kemije, farmacije, kemijske tehnologije ali sorodnih panog. Študent lahko izvaja praktično usposabljanje tudi na fakulteti ali inštitutu, če je zaradi narave dela to primerneje. Študentu sta dodeljena mentor v organizaciji in na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, ki je praviloma tudi mentor študentovega magistrskega dela. V času izvajanja usposabljanja se študent seznani z organiziranostjo, obratovanjem in poslovanjem organizacije. V okviru projekta obravnava specifični problem v organizaciji. Mentor v organizaciji vodi študenta pri izvajanju aktivnosti, ki pripeljejo do uspešnega zaključka projekta. Študent o izvajanju in rezultatih industrijskega projekta napiše poročilo.

Content (Syllabus outline):

Student works in (industrial) organization in the field of chemistry, pharmacy, chemical engineering or related industries. The project can also be carried out at the Faculty or Institute if this is required by the nature of project work. Two mentors are appointed to student: one in the organization, and the other one at the Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, who is, as a rule, mentor of student's Master Thesis. Student becomes acquainted with the structure, production process and management in the organization. Within the industrial project, student deals with the specific problem in the organization. Mentor in the organization leads student's activities to the successful finish of the project. Student prepares a written report about the execution and results of the project.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Specifično literaturo bodo študentom posredovali mentorji.

Cilji:

Namen praktičnega usposabljanja je, da študent:

- določen čas dela v (industrijski) organizaciji s področja kemije ali sorodne panoge
- spozna organiziranost, obratovanje in poslovanje druge organizacije
- uporabi teoretično znanje, pridobljeno med študijem, za reševanje konkretnega problema v praksi
- pridobi specifične spretnosti, ki jih ne more pridobiti na fakulteti

Objectives:

The aim of the industrial project is to:

- work for the specified time period in an industrial chemical or other related organization
- become familiar with the structure as well as with production and management processes in non-academic organization
- apply knowledge gained during the study for solving practical problem
- acquire skills different from the ones taught at the Faculty

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- poznavanje organiziranosti, obratovanja in poslovanja neakademiških organizacij
- boljše poznavanje zaposlitvenih možnosti po zaključku študija
- boljše poznavanje in razumevanje nalog in odgovornosti v poklicnem okolju

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- prilagajanje obnašanja in ravnanja v različnih poklicnih okoljih
- širši pogled na položaj organizacije v določeni panogi in globalnem gospodarstvu (konkurenčnost)
- pridobljene nove spretnosti, ki so potrebne za uspešno izvajanje in zaključek praktičnega projekta

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- to understand the structure, production and management process in non-academic organization
- to increase understanding of employment options after graduation
- to get a better perception of tasks and responsibilities within a professional environment

Transferable/Key Skills and other attributes:

- to learn a different way of behavior, suitable for different professional environments
- to obtain a better view of the position of a company compared to other companies and global economy (competition)
- to obtain new skills that are necessary to successfully accomplish practical project

Metode poučevanja in učenja:

- samostojno delo
- konzultacije z mentorjem v organizaciji
- priprava pisnega poročila

Learning and teaching methods:

- independent work
- consultations between student and mentor in the organization
- preparation of written report

Načini ocenjevanja:

Industrijski projekt je zaključen, če so pozitivno opravljene naslednje obveznosti:

- pisno poročilo

Delež (v %) /
Weight (in %)

100

Assessment:

Student has to pass successfully the following obligations:

- written report

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

**Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo**
**Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering**



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Magistrsko delo
Subject Title:	Master Thesis

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		2.	poletni Spring

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
		20			730	25

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Večina opravljenih izpitov in soglasje mentorja.

Prerequisites:

Completion of majority of required courses and consent of mentor.

Vsebina:

Priprava magistrskega dela poteka kot samostojno delo študenta na raziskovalnem projektu s področja kemije. Magistrsko delo je lahko tudi skupni raziskovalni projekt več študentov. Teme projektov za magistrska dela razpišejo mentorji v okviru raziskovalnih laboratorijev Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo ali jih predlagajo študentje. Študent pridobi soglasje predvidenega mentorja, ki ga usmerja in svetuje pri izvedbi magistrskega dela. Formalni postopek priprave in zagovora magistrskega dela poteka v skladu s Pravilnikom o postopku priprave in zagovora magistrskega dela na študijskem programu 2. stopnje, Univerze v Mariboru.

Predvidene aktivnosti študenta pri pripravi in zagovoru magistrskega dela so naslednje:

- formulacija problema
- pregled in analiza dosedanjih raziskav in relevantne literature
- postavitev raziskovalnih hipotez
- definiranje metod dela

Content (Syllabus outline):

The student has to work independently on a research project concerning chemical or biochemical engineering problem. Master thesis can be a common research project of several students. The research topics are issued by the mentors in the research laboratories of the Faculty of Chemistry and Chemical Engineering or could be initiated by students. Consent of mentor is required. Mentor guides the student through the research work of Master Thesis.

The formal procedure for Master Thesis preparation and defence is regulated by the "Pravilnik o postopku priprave in zagovora magistrskega dela na študijskem programu 2. stopnje" of the University of Maribor.

The preparation and defence of Master Thesis usually include the following activities of student:

- problem formulation
- state-of-the-art in the proposed field of research and survey of the relevant literature
- definition of research hypotheses

- časovni načrt izvedbe projekta
- praktično delo v enem od raziskovalnih laboratorijev fakultete
- interpretacija in kritična presoja rezultatov
- priprava pisnega izdelka
- ustna predstavitev.

- definition of research methods
- time plan of project
- practical work in one of the Faculty research laboratories
- interpretation and evaluation of the results
- written presentation of the work
- oral presentation of the work.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Peter Glavič: *Navodila za izdelavo diplomskega dela*. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2008.
- Pravilnik o postopku priprave in zagovora magistrskega dela na študijskem programu 2. stopnje. Univerza v Mariboru, 2007.
- Specifično literaturo bodo študentom posredovali mentorji.

Cilji:

Cilj je, da študent doseže:

- sposobnost branja in razumevanja mednarodne literature o določenem problemu
- sposobnost samostojnega raziskovalno-razvojnega dela z namenom reševanja določenega problema
- sposobnost dela v interdisciplinarni skupini strokovnjakov
- sposobnost predstavitve rezultatov dela strokovni javnosti v obliki pisnega poročila, predavanja, diskusije.

Objectives:

The student would be able to:

- read and understand international literature of a specific topic
- work independently in a research and development environment in order to solve specific problem
- work in an interdisciplinary team of experts
- present the results to a professional audience by means of a written report, oral presentation and discussion.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- poglobljeno obvladanje znanj in izrazoslovja s strokovnega področja magistrskega dela
- poznavanje sistematike, metod in pristopov raziskovalno-razvojnega dela
- sposobnost identifikacije, formulacije in reševanja problemov s področja kemije

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- sposobnost samostojnega raziskovalnega dela, reševanja strokovnih problemov, kritičnega razmišljanja in razumevanja strokovne literature
- sposobnost učinkovite komunikacije o strokovni problematiki
- sposobnost učinkovite predstavitve in interpretacije rezultatov dela

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- mastery of knowledge and terminology in the specific professional field of Master Thesis
- knowledge of systematics, methods and approaches of research and development work,
- ability of identification, formulation and solution of problems in the field of Chemistry

Transferable/Key Skills and other attributes:

- ability to independently accomplish the research work, solve the professional problems, understand the literature and to think critically
- ability to efficiently communicate about problematics,
- ability to efficiently present and interpret the results of work

Metode poučevanja in učenja:

- konzultacije in diskusije študenta z mentorjem o vsebinskem poteku dela
- priprava pisnega izdelka in ustne predstavitve

Learning and teaching methods:

- consultations and discussions between student and mentor about the content and progress of the work
- preparation of written report and oral presentation
-

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Magistrsko delo je zaključeno, če so pozitivno opravljene naslednje obveznosti: • magistrsko delo • ustni zagovor	70 30	Student has to pass successfully the following obligations: • master thesis work • oral presentation

Opomba: Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Termodifuzijska tehnika
Subject Title:	Stagewise Processes

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Željko Knez

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

slovenski / Slovene

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

Osvojeni pojmi in osnovna znanja s področij fizike, fizikalne kemije, termodinamike in prenosnih pojavov.

Prerequisites:

Basic knowledge of physics, physical chemistry, thermodynamics and transport phenomena.

Vsebina:

- Uparjanje. Procesni parametri. Tipi uparjalnikov. Postopki uparjanja. Dimenzioniranje uparjalnikov.
- Kristalizacija. Osnove kristalizacije. Ravnotežje pri kristalizaciji. Hitrost tvorbe kristalnih jeder in rasti kristalov. Dimenzioniranje kristalizatorjev.
- Destilacija. Ravnotežje pri destilaciji. Vrste destilacij. Rektifikacija. Vrste rektifikacij. Rektifikacijske naprave. Dimenzioniranje kolon.
- Ekstrakcija trdno-tekoče. Hitrost ekstrakcije. Prenos snovi pri ekstrakciji trdnih snovi. Vrste ekstraktorjev. Dimenzioniranje ekstrakcijske baterije.
- Ekstrakcija tekočih zmesi. Osnove. Postopki ekstrakcije tekoče-tekoče. Aparati za ekstrakcijo tekočih zmesi. Hitrost ekstrakcije. Dimenzioniranje protitočne ekstrakcijske baterije.
- Tehnologije s fluidi nad kritično točko. Ekstrakcijski procesi s superkritičnimi fluidi.

Content (Syllabus outline):

- Evaporation. Process parameters. Types of evaporators. Processes of evaporation. Design of evaporators.
- Crystallization. Fundamentals of crystallization. Equilibrium in crystallization. The rate of crystal core formation and crystal growth. Design of crystallizers.
- Distillation. Equilibrium in a distillation. Distillation types. Rectification. Rectification types. Rectification apparatus. Design of column.
- Solid-liquid extraction. Extraction rate. Mass transfer in solid extraction. Extractor types. Design of extraction battery.
- Extraction of liquid mixtures. Fundamentals. Processes of liquid-liquid extractions. Extraction apparatus for liquid mixtures. Extraction rate. Design of counter current extraction battery.
- Technologies with fluids above critical point. Extraction processes with supercritical fluids. Biochemical reactions in supercritical fluids.

Biokemijske reakcije v superkritičnih fluidih. Uporaba superkritičnih fluidov za mikronizacijo. • Sušenje. Namen in potek sušenja. Metode sušenja. Osnove psihrometrije. Mehanizem sušenja s hlapljenjem. Vrste sušilnikov. Dimenzioniranje sušilnikov.	Application of supercritical fluids for micronization. • Drying. Purpose and procedure of drying. Drying methods. Fundamentals of psychrometry. The mechanism of drying with evaporation. Dryer types.
Laboratorijske vaje: V okviru laboratorijskih vaj se izvaja tankoslojno uparjanje, diferencialna destilacija, rektifikacija, ekstrakcija trdno-tekoče, absorpcija, sušenje in difuzija.	Laboratory work: Laboratory work includes thin-layer evaporation, differential distillation, rectification, solid-liquid extraction, absorption, drying and diffusion.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- K. Sattler, H.J. Feindt, Thermal Separation Processes: Principles and Design, VCH, Weinheim, 2007.
- Ž. Knez, M. Škerget, Termodifuzijski separacijski procesi, FKKT, Maribor, 1999.
- Paul T. Anastas, Carlos A. M. Afonso, João Pedro G. Crespo, Green Separation Processes: Fundamentals and Applications, VCH, Weinheim, 2005.
- Aravamudan S. Gopalan, Chien M. Wai, Hollie K. Jacobs, Supercritical Carbon Dioxide: Separations and Processes, American Chemical Society, Oxford University Press, 2003.

Cilji:

Predmet sodi med osnovne kemijsko inženirske predmete. Kot sinteza kemijske in inženirske termodinamike, transportnih fenomenov ter masnih in toplotnih bilanc zagotovi osnovno znanje, ki ga inženir-tehnolog potrebuje pri vodenju in načrtovanju separacijskih procesov ter naprav. Predmet razvija študentu sposobnost analize in sinteze kompleksnih kemijsko tehnoloških sistemov.

Objectives:

The subject is one of the fundamental subjects in Chemical engineering. As synthesis of chemical and engineering thermodynamics, transport phenomena, as well as mass and heat balance, it assures the basic knowledge for an engineer-technologist, which is needed in control and design of separation processes and apparatus. The subject develops the student ability of analysis and synthesis of complex chemical technological systems.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Zmožnost načrtovanja destilacijskega, uprjalnega ali ekstrakcijskega sistema.
Uporaba ustreznih procesnih parametrov v povezavi z načrtovanim sistemom.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Vsebina predmeta je povezana z ostalimi predmeti na smeri Kemijske tehnike in podaja znanja potrebna za razumevanje vsebin, ki so zajeta npr. pri predmetu Bioseparacijska tehnika in biokataliza.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Design of distillation, evaporation or extraction system.
Application of proper process parameters for a defined process analysis.

Transferable/Key Skills and other attributes:
The subject is connected to other subjects on the direction Chemical engineering and gives the knowledge which is necessary for understanding other subjects such as Bioseparation engineering and biocatalysis.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja
- laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- lectures
- laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: - pisni izpit - ustni izpit	 50 50	Student has to pass successfully the following obligations: - written examination - oral examination

Opomba: Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo
Faculty of Chemistry and
Chemical Engineering



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Bioreakcijska tehnika
Subject Title:	Bioreaction Engineering

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		1.	poletni Summer

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		120	6

Nosilec predmeta / Lecturer: Andreja Goršek

Jeziki / Languages: Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene
Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Potrebna so osnovna znanja termodinamike, biokemije, biokemijske in reakcijske tehnike.

Prerequisites:

Basic knowledge about thermodynamics, biochemistry and reaction engineering is required.

Vsebina:

Predavanja:

Uvodni pojmi.
Bioreakcijska kinetika (encimska in mikrobiološka).
Tipi bioreaktorjev: osnovni (mešalni, kolonski, z dvigovanjem zraka) in posebni tipi.
Tehnološke zahteve pri načrtovanju bioreaktorjev (mešanje, snovni in toplotni prenos).
Modeliranje biokemijskih reakcijskih sistemov (šaržni, pretočni, kaskada pretočnih bioreaktorjev, šaržni z dotokom substrata).
Ekonomika bioprocsov.

Laboratorijske vaje:

Poudarek je na načrtovanju bioreaktorjev:

- aerobni reaktor
- anaerobni reaktor
- aeracijska enota

Projektno delo:

Študentje izberejo bioprocso, ga analizirajo in pripravijo predstavitev.

Content (Syllabus outline):

Lectures:

Fundamentals.
Bioreaction kinetics (enzymatic and microbial)
Type of bioreactors: basic (mixed, bubble column, airlift) and special types.
Technological requirements in bioreactor design (mixing, mass transfer, heat transfer).
Modeling of biochemical reaction systems (batch, continuous, continuous in series, fed-batch).
Bioprocess economics

Laboratorial exercises:

The main emphasis is focused on bioreactor design:

- aerobic reactor
- anaerobic reactor
- aeration unit

Project work:

Student choose a bioprocess, perform the analysis and prepare public presentation.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- A. Goršek. Bioreakcijska tehnika: zbrano gradivo, <http://atom.uni-mb.si/edu/egradiva/brt.pdf>, 2007.
- M. Tramšek, A. Goršek, Bioreakcijska tehnika: navodila za laboratorijske vaje, UM FKKT, 2005.
- P. M. Doran, *Bioprocess Engineering Principles*, Elsevier Ltd., London, 2004.
- I. J. Dunn, E. Heinzle, J. Ingham, J.E. Prenosil, *Biological reaction Engineering, Dynamic Modelling Fundamentals with Simulation Examples*, Wiley-VCH, Weinheim, 2003.
- Levenspiel, *Chemical Reaction Engineering*, John Wiley & Sons, New York, 1999.

Cilji:

Vključevanje principov kemijske reakcijske tehnike v biokemijske sisteme. Predstavitev različnih tipov, konfiguracij in aplikacij bioreaktorjev ter fermentorjev. Seznanitev z osnovnimi in kompleksnejšimi biokinetičnimi modeli ter njihovo uporabo pri modeliranju šaržnih, semi-kontinuiranih in kontinuiranih bioreaktorskih sistemov.

Objectives:

Incorporating the principles of chemical reaction engineering in biochemical systems. Presenting the different types, configurations and applications of bioreactors and fermentors. Introducing the basic and complex biokinetic models and their application in modeling of batch, semi-continuous and continuous bioreactor systems.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Razumevanje principov encimskih in mikrobnih reakcij. Poznavanje stehiometrije, in kinetike biokemijskih reakcij. Poznavanje snovnih bilanc bioprosesov v dinamičnem ter stacionarnem stanju. Dinamično modeliranje različnih tipov bioreaktorjev.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Modeliranje mikrobiološke rasti in encimskih reakcij z ali brez inhibicije. Izvajanje osnovnih tehnoloških izračunov za načrtovanje bioreaktorjev, upoštevajoč velikost, mešalni režim in kapaciteto snovnega prenosa.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Understanding the principles of enzymatic and microbial reactions. Knowledge the stehiometry and kinetics of biochemical reactions. Knowledge of the unsteady and steady-state material balances of bioprocesses. Dynamic modeling of different bioreactor types.

Transferable/Key Skills and other attributes:
Modeling of microbial growth and enzymatic reactions with or without inhibition. Executing of basic reaction engineering calculations for bioreactors design including size, stirrer regime and mass transfer capacity.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja, obogatena z računskimi primeri, multimedijским materialom (simulacije, slike, diagrami) in primeri iz industrije.
- Pomoč pri reševanju računskih nalog.
- Individualno delo – priprava projekta in javna predstavitev.
- Pomoč pri iskanju biokemijskih informacij in podatkov na spletu ter drugih elektronskih virih.
- Pisno reševanje nalog.

Learning and teaching methods:

- Lectures, enriched with numerical problems, multimedia material (simulations, pictures, diagrams) and case studies from industry
- Helping students at solving numerical problems.
- Individual work – project preparation and public presentation.
- Helping students with biochemical data searching on internet and other electronic sources.
- Written test on problem solving skills.

Načini ocenjevanja:

Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

- pisno poročilo o laboratorijskih vajah
- projektno poročilo
- pisni izpit

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Student has to pass successfully the following obligations:

- laboratory work written report
- project report
- written exam

Opomba: Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).