



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet: Subject Title:	Matematika I Mathematics I
----------------------------	-------------------------------

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
45		30			165	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Ne

Prerequisites:

None

Vsebina:

**Osnovni pojmi:**  
množice, funkcije, algebrske strukture, števila.

**Realne funkcije:**  
definicija, osnovni pojmi, graf, pregled elementarnih funkcij in njihovih lastnosti, zaporedja in vrste (realne, kompleksne), potenčne vrste, limita funkcije, zveznost funkcij.

**Diferencialni račun:**  
definicija odvoda, diferenciability, pravila za odvajanje, odvajanje eksplicitnih, implicitnih in parametričnih funkcij, izreki o srednji vrednosti, uporaba odvoda (tangenta na krivuljo, Taylorjeva formula, Taylorjeva vrsta, L'Hospitalovo pravilo, monotonost, ekstremi funkcije).

Content (Syllabus outline):

**Basic concepts:**  
sets, functions, algebraic structures, numbers.

**Real functions:**  
definition, basic concepts, graph, review of elementary functions and their properties, sequences and series (real, complex), power series, limit of the function, continuity of the function.

**Differential calculus:**  
definition of the derivative, differentiability, derivation rules, derivatives of explicit, implicit and parametric functions, mean value theorems (Rolle, Lagrange, Cauchy), use of the derivative (tangent to a [curve](#), Taylor formula, Taylor series, L'Hospital rule, monotonicity, maxima and minima of a function).

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- B. Butinar, Matematika, 1.del, FKKT Maribor, 2006
- B. Butinar, Matematika I, naloge z rešitvami, FKKT Maribor, 2004
- B. Butinar: Matematika z *Mathematico*, e-učbenik, FKKT Maribor, 2005, [http://atom.uni-mb.si/~ukemij07e/bjb\\_1b4.htm](http://atom.uni-mb.si/~ukemij07e/bjb_1b4.htm)
- P. M. Oblak, Matematika, 1.del, FS Ljubljana, 2001
- M. Mencinger, Zbirka nalog iz matematične analize in algebre, FG Maribor, 2006

**Cilji:**

- študent naj pridobi in utrdi znanja s področja diferencialnega računa realnih funkcij,
- študent je seznanjen z uporabo računalnika za numerično in simbolno računanje,
- študent je sposoben samostojnega študija po študijskih virih.

**Objectives:**

- the student should gain and establish the basic mathematical knowledge of calculus,
- the student is informed about usage of computer for numerical and symbolic calculations,
- the student is capable of individual study.

**Predvideni študijski rezultati:**

## Znanje in razumevanje:

- študent obvlada temelje diferencialnega računa realnih funkcij,
- študent razume idejo dokazovanja v matematiki,
- študent zna uporabljati študijske vire.

## Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- uporaba odvoda,
- samostojni študij.

**Intended learning outcomes:**

## Knowledge and Understanding:

- the student knows basic concept of differential calculus,
- the student understand the idea of a mathematical proof,
- the student knows how to use textbooks and other study resources.

## Transferable/Key Skills and other attributes:

- the use of the derivative,
- individual work.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja in seminarske vaje,
- demonstracija računalniškega programa za simbolno računanje,
- domače naloge.

**Learning and teaching methods:**

- lectures and exercises,
- the demonstration of a computer program for algebraic manipulation,
- homework.

**Načini ocenjevanja:**

Izpit je opravljen, če sta opravljeni obveznosti:

- računski del izpita in
- teoretični del izpita.

Računski in teoretični del tvorita celoto in se preverjata hkrati. Izpit se lahko nadomesti s sprotnimi testi.

Delež (v %) /  
Weight (in %)60  
40**Assessment:**Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- the calculus part and
- the theoretical part of the exam.

The calculus and the theoretical part of exam are performed simultaneously. The exam can be replaced with partial exams.

**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 / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Splošna kemija
Subject Title:	General 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
45	15		60		120	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

Predmet zajema osnove splošne kemije

- **Snovi** (lastnosti snovi, zakonitosti kemijskih sprememb)
- **Materija v plinskem stanju** (plinski zakoni, idealni in realni plin, utekočinjenje plinov)
- **Termokemija** (prvi in drugi zakon termodinamike, entalpija, entropija, mrežna energija)
- **Periodni sistem** (periodni sistem elementov, elektronska zgradba atoma, elektronegativnost)
- **Vezi med atomi** (kemijske vezi in njihove lastnosti)
- **Raztopine** (topnost, hidratacija, koloidne raztopine, koligativne lastnosti)
- **Elektrokemija** (redoks reakcije, redoks potenciali, galvanski členi, elektroliza, korozija)
- **Žlahtni plini in van der Waalove vezi** (pridobivanje in lastnosti žlahtnih plinov, inermolekularne sile)
- **Kemijsko ravnotežje in zakon o vplivu mas** (kisline in baze, disociacija šibkih kislin in baz, ionski produkt, definicija pH, hidroliza, puferji)

Laboratorijske vaje

Formule kemijskih spojin, plinski zakoni, priprava raztopin, topnost in prekristalizacija, elektrolitska disociacija, kemijsko ravnotežje, topnostni produkt, reakcije - oksidacije in redukcija, koordinacijske spojine

Content (Syllabus outline):

**Matter** ( properties of matter, chemical formulas and equations)

**Gases** ( the gas laws, nonideal behavior of gases)

**Thermochemistry** (first and the second law of thermodynamics)

**Periodic properties** (the periodic law, periodicity of electronic structure, electronegativity)

**Chemical bonding** (chemical bonds and their properties)

**Solutions** (nature of solutions, concentration of solutions, colligative properties of solutions)

**Electrochemistry** (oxidation and reduction, electrical terms, galvanic cells)

**Noble gas and van der Waals** (acquiring of noble gases and their properties, intermolecular forces)

**Ionic equilibrium** ( weak acids and weak bases, common ion effect, definition of pH, hydrolysis, buffer solutions)

Labor work

Chemical stoichiometry, the gas laws, preparation of solutions, solubility and recrystallization, electrolytic dissociation, chemical equilibrium, solubility product, oxidation-reduction reactions, coordination compounds

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

M. Drogenik, »Splošna in anorganska kemija«, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo – Univerza v Mariboru (2003)  
 D. F. Shriver, P.W. Atkins, Inorganic Chemistry, Oxford-University Press (1999)  
 J. C. Klotz, P. Traichel, Jr., «Chemistry and Chemical Reactivity«, Saunders College Publishing, Philadelphia (1996)  
 D. W. Oxtoby, H. B. Gillis, Norman H. Nachtrieb, »Principles of Modern Chemistry«, Saunders College Publishing, Philadelphia (1999)

**Cilji:**

Kandidat bo seznanjen z osnovnimi pojmi splošne kemije, ki mu bodo omogočali obvladati osnovno kemijsko računanje potrebno za delo v kemijskih laboratorijih.

**Objectives:**

The candidate will be acquainted with the basic conception of general chemistry. The student acquire knowledge needed for chemical calculation during working in a chemical Lab.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Samostojno kemijsko računanje osnovano na kemijskih enačbah in osnovnih kemijskih konceptih  
 Samostojno načrtovanje osnovnih kemijskih procesov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Pridobitev kemijskih znanj potrebno za razumevanje ostalih kemijskih predmetov (organska, analizna in fizikalna kemija)  
 Pridobitev splošnega kemijskega znanja za sodelovanje pri ostalih tehnoloških predmetih

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

Autonomous calculation based on chemical equations and concepts  
 Autonomous planning of basic chemical processing

Transferable/Key Skills and other attributes:

Acquirement of elementary chemical knowledge needed for attending other chemical courses (analytic, physical and organic chemistry) and chemical engineering courses.

**Metode poučevanja in učenja:**

Ustna predavanja  
 Katedralna vaje  
 Uporaba predstavitev s Power Point-om  
 Uporaba interneta  
 Uporaba »virtualne« splošne kemije  
 Demonstracija najpomembnejših kemijskih eksperimentov

**Learning and teaching methods:**

Oral lectures  
 Desk exercises  
 Power-Point presentation  
 Use of internet  
 Use of Interactive General Chemistry  
 Demonstration of most important chemical experiments

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
 Weight (in %)

**Assessment:**

Pogoj za pristop k pisnemu izpitu so opravljeni trije delni pisni testi oz. zaključni pisni test iz vaj ter v celoti opravljene laboratorijske vaje.  
 Pogoj za pristop k ustnemu izpitu je najmanj 50% točk, zbranih na pisnem izpitu.

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

- Laboratorijske vaje (ocena pisnega testa):
- Pisni izpit
- Ustni izpit

40  
 30  
 30

Conditions to access to the written examination:

Performed laboratory course,  
 3 partial written tests or final test of laboratory course.  
 Examination is at least 50 % of all possible points collected on written examination.

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- Laboratory course (written test)
- Examination in writing
- 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fizika I
Subject Title:	Physics I

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
45		15			90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje srednješolske matematike.

Prerequisites:

Knowledge of high-school mathematics.

Vsebina:

*Kinematika:* opazovalni sistem, premo gibanje, krivo gibanje, kroženje, sinusno nihanje, relativno gibanje.  
*Dinamika:* sila, Newtonovi zakoni, teža, trenje, kroženje, inercialni in neinercialni opazovalni sistemi, sistem točkastih teles, gibanje težišča, vrtenje togega telesa, izrek o ravnovesju, gibalna količina, ohranitev gibalne količine, vrtilna količina, ohranitev vrtilne količine, delo in kinetična energija, potencialna energija, ohranitev energije, trki, gravitacija.  
*Elastomehanika:* napetost, Hookov zakon, elastične konstante, strižne deformacije.  
*Mehanika tekočin:* tlak, hidrostatični tlak, vzgon, Bernoullijeva enačba, linearni in kvadratni zakon upora, viskoznost.  
*Termodinamika:* temperatura, temperaturno raztezanje, notranja energija, toplota, prvi zakon termodinamike, prevajanje toplote, kinetična teorija plinov, idealni plini, toplotni stroji, entropija, drugi zakon termodinamike.  
*Sem. vaje:* reševanje problemov iz obravnavane snovi.

Content (Syllabus outline):

*Kinematics:* reference frames, 1-D kinematics, 2-D and 3-D motion, circular motion, simple harmonic motion, relative motion.  
*Dynamics:* force, Newton's laws, weight, friction, circular motion, inertial and non-inertial frames, system of particles, centre of mass, rigid-body rotation, equilibrium of rigid bodies, momentum, conservation of momentum, angular momentum, conservation of angular momentum, work, kinetic energy, potential energy, conservation of energy, collisions, gravitation.  
*Elasticity:* tension, Hook's law, elastic constants, shearing.  
*Fluid mechanics:* pressure, hydrostatic pressure, Archimedes' principle, Bernoulli's equation, drag force, viscosity.  
*Thermodynamics:* temperature, thermal expansion, internal energy, heat, first law of thermodynamics, heat transfer, kinetic theory of gases, ideal gases, heat engines, entropy, second law of thermodynamics.  
*Tutorial:* solving problems covered by the subject.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

A. Stanovnik: *Fizika I – zapiski predavanj*, 4. izd., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 2006.

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Fundamentals of Physics*, Sixth Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.

R. Kladnik: *Visokošolska fizika. 1. del, Mehanski in toplotni pojavi*, 3. izd., 2. natis, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 1991.

J. Strnad: *Fizika. 1. del: Mehanika, toplota*, 10. natis, Društvo matematikov, fizikov in astronomov, Ljubljana, 2007.

S. Korpar, M. Bračko: *Arhivi izpitov in kolokvijev za kemijske tehnologe, 1998-2007*, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 01. 04. 2008. Vir je dostopen v elektronski obliki na naslovu <http://fizika.fkkt.uni-mb.si/~www/literatura/fizika>.

**Cilji:**

Cilja tega predmeta sta: sistematična obravnava osnov fizike – mehanike in termodinamike – z obravnavo izbranih poskusov in dosledno uporabo infinitezimalnega in vektorskega računa ter pridobitev osnovnih znanj za razumevanje ostalih naravoslovnih predmetov.

**Objectives:**

Objectives of this course are: to provide a systematic treatment of elementary physics phenomena (mechanics and thermodynamics) by making use of selected experiments, as well as calculus and vectors; to acquire foundations for the understanding of other natural-science courses.

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

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: izkazati znanje in razumevanje osnovnih fizikalnih zakonitosti, sestaviti matematični opis fizikalnih problemov in najti ustrezne rešitve.

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 izpiti.  
*Reševanje problemov:* modeliranje problemov z uporabo poenostavitvev in izbiro potrebnih podatkov, interpretacija meritev.

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

On completion of the course a student will be able to: demonstrate knowledge and understanding of basic principles in physics, mathematically formulate problems in physics and find appropriate solutions.

Transferable/Key skills and other attributes:

*Communication skills:* manor of expression at both written and oral examination.  
*Calculation skills:* solving numerical problems at tutorial and written examination.  
*Problem solving:* modelling problems using simplifications and necessary data selection, interpretation of measurements.

**Metode poučevanja in učenja:**

Klasična predavanja, obravnava izbranih poskusov, reševanje nalog.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, treatment of selected experiments, problem solving.

**Načini ocenjevanja:**

Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse obveznosti:

pisni izpit (ali dva testa),  
ustni izpit.

Delež (v %) /  
Weight (in %)

40  
60

**Assessment:**

Student passes the examination if s/he successfully passed all the following obligations:  
written examination (or two tests),  
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. I. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Računalništvo v kemiji
<b>Subject Title:</b>	Computer in 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
45			30		75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

Srednejšolsko znanje anorganske kemije in matematike.

**Prerequisites:**

General knowledge of inorganic chemistry and mathematics.

**Vsebina:**

**Predavanja:**

Spoznavanje in uporaba:  
elektronskih učnih okolij (Moodle) in e-gradiv.

Spoznavanje računalnika:  
programska oprema (software),  
strojna oprema (hardware),  
binarno kodiranje,  
operacijski sistemi (VMS, Windows).

Programiranje v programskem jeziku:  
algoritmi in diagrami poteka,  
spremenljivke, konstante,  
aritmetični izrazi,  
pogojni stavki,  
zanke,  
branje in pisanje podatkov,  
podprogrami.

Spoznavanje programa:  
SmartDraw za risanje diagramov poteka in procesnih shem,  
Word za pisanje poročil,  
Excel za obdelavo in prikaz podatkov.  
Spoznavanje osnov Matlaba.

**Računalniške vaje:**

Na osnovi osvojene teorije študentje rešujejo kemijske probleme s programiranjem. S programom SmartDraw rišejo diagrame poteka in procesne

**Content (Syllabus outline):**

**Lectures:**

Basis of the e-tools usage:  
e-learning environments (Moodle),  
e-textbooks.

Basis of the computer:  
software,  
hardware,  
binary coding,  
operating systems (VMS, Windows).

Programming in program language:  
algorithms and flowcharts,  
variables, constants,  
arithmetical expressions,  
conditional statements,  
loops,  
data reading and writing,  
subprograms.

Basis of the programs:  
SmartDraw for drawing flowcharts and process schemes,  
Word for writing reports,  
Excel for data processing.

Basis of Matlab

**Computational work:**

On the basis of the learned theory students solve chemical problems with programming. With the SmartDraw program they draw flowcharts and

sheme, s programom Excel spoznavajo obdelavo podatkov in možnosti reševanja problemov. Z urejevalnikom teksta napišejo poročilo o delu. Spoznajo osnove uporabe Matlaba.

process flow diagrams, with the Excel learn how to processing data and solve problems and with the Word program they write reports. They learn the basic usage of Matlab.

### Temeljna literatura in viri / Textbooks:

- M. Krajnc, Računalništvo v kemiji, zbrano gradivo, FKKT Univerze v Mariboru, 2009.
- S. Oreški, Procesne bilance – računalniške vaje, 1. del, Diagrami poteka, programiranje, priprava poročil, FKKT Maribor, 2007.
- M. MacDonald, Excel 2010. The Missing Manual, O'Reilly Media, Inc., 2010.

### Cilji:

Spoznati uporabo elektronskih učnih pripomočkov za učinkovitejše učenje. Osvojiti osnove programiranja, kot načina reševanja kemijskih problemov, ki jih ne moremo rešiti s komercialnimi paketi.  
Spoznati osnove uporabe programov za pisanje poročil in obdelavo podatkov.

### Objectives:

Adopt the usage of electronic tools for efficient learning. Knowing the basis of programming as a tool for solving chemical problems which can not be solved with commercial programs.  
Knowing the basis of programs for writing reports and data processing.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Do rezultatov vodi sistematično, ustvarjalno delo. Elektronska učna okolja omogočajo učinkovitejše učenje. Programiranje omogoča logično razmišljanje.  
Obstoječi programi omogočajo lažje pisanje poročil.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Programiranje kot način reševanja problemov pri drugih predmetih.

### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

Systematic and creative work lead to results. E-learning environments enable efficient study. Programming makes possible logical thinking and commercial programs writing reports.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Programming as a tool for problem solving at any other course.

### Metode poučevanja in učenja:

Aktivno poučevanje in učenje, e-učenje, skupinsko (sodelovalno) delo.

### Learning and teaching methods:

Active teaching and learning, e-learning, cooperative learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
- pisni izpit ali dva pisna testa,	40	- written exam or 2 written tests,
- ustno izpraševanje ali 3 e-testi,	20	- oral examination or 3 e-tests,
- računalniške vaje.	40	- work in computational laboratory

**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 / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Kemijsko računanje I
<b>Subject Title:</b>	Chemical calculation I

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			60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

- Zakona o stalnih in mnogokratnih masnih razmerjih
- Plinski zakoni, gostota plina
- Molska masa, postavljanje formul kemijskih spojin
- Procentne in molarne raztopine
- Topnost in prekrystalizacija
- Kemijsko ravnotežje
- Vodikov eksponent (pH)
- Topnostni produkt
- Reakcije oksidacije in redukcije: urejanje in računanje na podlagi redoks reakcij

Content (Syllabus outline):

- Law of definite composition, law of multiple proportions
- Gass laws, density of gasses
- Molar mass, calculating the chemical formula of chemical compounds
- Molar solutions, mass percentage
- Solubility and recrystalization
- Chemical equilibrium
- Potential of Hydrogen (pH)
- Solubility product
- Reduction/oxidation reactions: balancing redox reactions and calculations based on redox reactions.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Nataša Bukovec et al., Kemijsko računanje za srednje šole, DZS, 2005
2. BUKOVEC, Nataša, BULC, Nada, ČEH, Boris, DEMŠAR, Alojz, GOLOBIČ, Amalija, LEBAN, Ivan, MODEC, Barbara, ŠEGEDIN, Primož. *Vaje iz anorganske kemije, Zbirka nalog. 5.* dopolnjena izd. Ljubljana: Katedra za anorgansko kemijo, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2004.

Cilji:

Kandidat bo spoznal najpomembnejše zakone in metode, potrebne v kemijskem računstvu. Spoznal bo načine računanja v kemiji. Pridobil bo znanje in spretnosti, potrebne za učinkovito reševanje računskih problemov v kemiji.

Objectives:

The candidate will become acquainted with the most important laws and methods, required for chemical calculations. He/she will become familiar with different methods for calculations in chemistry. He/she will get the knowledge and skills needed for effective solving of calculation problems in chemistry.

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

Kandidat bo pridobil znanje, potrebno za reševanje računskih problemov v kemiji, vključno z masnimi in plinskimi zakoni, izračuni povezanimi s pripravo molarnih in procentnih raztopin (vključno s sistemom dveh enačb z dvema neznankama), računanje kemijskega ravnotežja vključno s pH.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Kandidat mora po končanem izpitu biti sposoben samostojnega reševanja računskih nalog v kemiji: Prepoznavanje problema, izpis potrebnih podatkov, izbira primernih enačb, računanje z uporabo kalkulatorja, logičen izpis in kritična ocena rezultatov.

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

The candidate will acquire knowledge about solving calculation problems in chemistry, including mass and gas laws, calculations needed for preparation of molar and percentage solutions (including two equations with two variables), chemical equilibrium calculations, including pH calculations.

Transferable/Key Skills and other attributes:

After finishing the final exam, the candidate should be able to solve calculation problems in chemistry: recognition of the problem, finding the needed data, choosing the appropriate equations, performing calculations using a scientific calculator, logical presentation and critical observation of the results.

**Metode poučevanja in učenja:**

Ustna predavanja z uporabo Power Point prezentacij, računanje praktičnih primerov pred tablo

Sodelovalno delo

Samostojno (domače) delo z izdelavo seminarske naloge

**Learning and teaching methods:**

Oral lectures using Power Point presentation, solving practical problems

Cooperative learning

Coursework (homework)

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

Izpit je opravljen, če so opravljene vse obveznosti:

Pisni izpit

Sprotno računanje (pred tablo)

Domače naloge

60

20

20

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

Written exam

Classwork

Homeworks

**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)



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Matematika II
Subject Title:	Mathematics II

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
45		30			165	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje Matematike I

Prerequisites:

Knowledge of Mathematics I.

Vsebina:

**Integralni račun:**

definicija in osnovne lastnosti nedoločenega integrala, integracijske metode, Riemannova definicija določenega integrala, osnovni izrek integralnega računa, računanje določenega integrala (Newton-Leibnizova formula, trapezna in Simpsonova formula), nepravi določeni integral.

**Navadne diferencialne enačbe (NDE):**

uvod in osnovni pojmi, Eulerjeva numerična metoda za reševanje začetne naloge, analitično reševanje nekaterih NDE enačb 1. reda, linearne NDE višjega reda, reševanje linearnih NDE s konstantnimi koeficienti, reševanje linearnih NDE s potenčnimi vrstami.

**Linearna algebra:**

sistemi linearnih enačb, Gaussova eliminacijska metoda, seštevanje in množenje matrik, množenje matrik s skalarji, algebrske strukture nad matrikami, determinanta kvadratne matrike, Cramerjev izrek.

Content (Syllabus outline):

**Integral calculus:**

definition and basic concepts of antiderivative, integration methods, Riemann's definition of the definite integral, fundamental theorem of calculus, calculation of definite integrals (Newton-Leibniz rule, trapezoidal and Simpson's rule), improper integrals

**Ordinary differential equations (ODE):**

introduction and first definitions, Euler method for solving an initial value problem, some methods for solving ODE of first order, linear ODE of higher order, method of solving linear ODE with constant coefficients, use of power series in solving linear ODE.

**Linear algebra:**

systems of linear equations, Gaussian elimination, definition of matrices, adding and multiplying matrices, scalar multiplication, algebraic structure in sets of matrices, determinant of a square matrix, Cramer's rule.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- B. Butinar, Matematika, 1. del, FKKT, Maribor 2006
- B. Butinar, Matematika, 2. in 3. del, FKKT, Maribor 2007
- B. Butinar: Matematika z *Mathematico*, e-učbenik, FKKT, Maribor 2005  
[http://atom.uni-mb.si/~ukemij07e/bjb\\_1b4.htm](http://atom.uni-mb.si/~ukemij07e/bjb_1b4.htm)
- B. Butinar, Matematika I, naloge z rešitvami, FKKT Maribor, 2004
- P. M. Oblak, Matematika, 1.del, FS Ljubljana, 2001
- M. Mencinger, Zbirka nalog iz matematične analize in algebre, FG Maribor, 2006

**Cilji:**

- študent naj pridobi in utrdi temeljna znanja s področja integralnega računa realnih funkcij, matričnega računa in diferencialnih enačb,
- študent je seznanjen z uporabo računalnika za numerično in simbolno računanje,
- študent je sposoben samostojnega študija po študijskih virih.

**Objectives:**

- the student should gain and establish the basic mathematical knowledge of calculus, linear algebra and ordinary differential equations and know how to use them at other courses,
- the student is informed about usage of computer for numerical and symbolic calculations,
- the student is capable of individual study.

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

- študent zna računati z matrikami in jih uporabljati, zna reševati navadne diferencialne enačbe,
- študent zna uporabljati računalnik za numerično in simbolno računanje,
- študent zna uporabljati študijske vire.

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

- uporaba določenega integrala, matričnega računa in navadnih diferencialnih enačb,
- samostojni študij.

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

- the student has knowledge of calculus, matrix calculus and ordinary differential equations,
- the student is able to use computer for numerical and symbolic calculations,
- the student knows how to use textbooks and other study resources.

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

- the use of calculus, matrices and ordinary differential equations,
- individual work.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja in seminarske vaje,
- demonstracija računalniškega programa za simbolno računanje,
- domače naloge.

**Learning and teaching methods:**

- lectures and exercises,
- the demonstration of a computer program for symbolic calculations,
- homework.

**Načini ocenjevanja:**Delež (v %) /  
Weight (in %)**Assessment:**

Izpit je opravljen, če sta opravljeni obveznosti:

- računski del izpita in
- teoretični del izpita.

60  
40

Računski in teoretični del tvorita celoto in se preverjata hkrati. Izpit se lahko nadomesti s sprotnimi testi.

I. Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- the calculus part and
- the theoretical part of the exam.

The calculus and the theoretical part of exam are performed simultaneously. The exam can be replaced with partial exams.

**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 / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Anorganska kemija
<b>Subject Title:</b>	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
45	15				60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

**Vsebina:**

Predmet zajema osnove anorganske kemije  
Sedma skupina periodnega sistema - halogeni elementi  
Šesta skupina periodnega sistema-halogeni elementi  
Peta skupina periodnega sistema  
Četrta skupina periodnega sistema  
Tretja skupina periodnega sistema  
Druga skupina periodnega sistema  
Prva skupina periodnega sistema  
Žlahtni plini  
Kemija pomembnejših prehodnih elementov:  
Ti, V, Cr, W, Mn, Fe, Co, Ni, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Hg,  
Lantanoidi in Aktinoidi

**Content (Syllabus outline):**

The subject basic principles of inorganic chemistry  
The Group VII elements: F, Cl, Br, I  
The Group VI elements: S, Se, Te, Po  
The Group V elements: N, P, As, Sb, Bi  
The Group IV elements: C, Si, Ge, Pb  
The Group III elements: B, Al, Ga, In, Tl  
The Group II elements: Be, Mg, Ca, Sr, Ba  
The Group I elements: Li, Na, K, Rb, Cs  
The Group VIII (The noble gases) - He, Ne, Ar, Kr, Xe, Ra  
The chemistry of representative transition elements Ti, V, Cr, W, Mn, Fe, Co, Ni, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Hg, Lanthanides and Actinides

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

M. Drofenik, Splošna in anorganska kemija, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo – Univerza v Mariboru (2003)  
 F. Lazarini in J. Brenčič, Splošna in Anorganska kemija, DZS, Ljubljana (1984)  
 E. Wiberg, Anorganska kemija, Školska knjiga Zagreb (1969)  
 F. A Cotton, G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, Wiley, New York, (1980)

**Cilji:**

Kandidat bo seznanjen z osnovnimi lastnostmi kemije reprezentativnih elementov periodnega sistema. Znanje mu bo pomagalo pri aktivni vključitvi v problematiko s področja anorganske kemije.

**Objectives:**

The candidate will be acquainted with the basic chemical properties of representative elements what will enable students to follow the other subjects connected with inorganic chemistry and will qualify them to work in a chemical Lab.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Samostojno načrtovanje osnovnih kemijskih procesov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Pridobitev kemijskih znanj potrebnih za razumevanje ostalih kemijskih predmetov (organska, analizna in fizikalna kemija)  
 Pridobitev splošnega kemijskega znanja za sodelovanje pri ostalih tehnoloških predmetih

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

Autonomous planning of basic chemical processing

Transferable/Key Skills and other attributes:

Acquirement of elementary chemical knowledge needed for attending other chemical courses (analytic, physical and organic chemistry) and chemical engineering courses.

**Metode poučevanja in učenja:**

Ustna predavanja in Katedralna vaje

**Infomacijsko Komunikacijska Tehnologija (IKT)**

Uporaba predstavitev s Power Point-om

Uporaba interneta

Uporaba »virtualne« splošne kemije

Demonstracija najpomembnejših kemijskih eksperimentov

**Learning and teaching methods:**

Oral lectures and Desk exercises

Power-Point presentation

Use of internet

Use of Interactive General Chemistry

Demonstration of most important chemical experiments

**Načini ocenjevanja:**

Pogoj za pristop k ustnemu izpitu je najmanj 50% točk, zbranih na pisnem izpitu.

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

- Pisni izpit
- Ustni izpit

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50  
50

**Assessment:**

Conditions to access to the oral examination is at least 50 % of all possible points collected on written examination,  
 Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- Written exam
- 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. l. RS, št. 101/2004).

**UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Analizna kemija I
<b>Subject Title:</b>	Analytical Chemistry I

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
45			60		135	8

Nosilec predmeta / Lecturer: 

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

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

- Obdelava in interpretacija rezultatov: sistematske in slučajne napake, uporaba statistike za ovrednotenje meritev.
- tipi, selektivnost in občutljivost reagentov in kemijskih reakcij.
- ravnotežja v homogenih in heterogenih sistemih, nevtralizacija, oksidacija in redukcija, obarjanje ter tvorba kompleksov kot osnova analiznih metod.
- Volumetrija.
- titrimetrija z vizuelnimi indikatorji: priprava standardnih raztopin, acidi in alkalimetrične titracije, redukcijsko-oksidacijske, obarjalne in kompleksometrične titracije, titracija v nevodnem mediju.
- Gravimetrija.

Laboratorijske vaje  
gravimetrija  
- titrimetrija z vizuelnimi indikatorji (priprava standardnih raztopin, acidi in alkalimetrične titracije, redukcijsko oksidacijske, obarjalne in kompleksometrične titracije).

**Content (Syllabus outline):**

- Evaluation and interpretation of results, systematic and random errors, statistical methods for evaluation of measurements.
- Types, selectivity and sensitivity of reagents and chemical reactions.
- Equilibrium in homogeneous and heterogeneous systems, neutralization, oxidation and reduction, precipitation and formation of complexes as a base of analytical methods.
- Volumetry.
- Titrimetry using visual indicators: preparation of standard solutions, acid/base titrations, oxidation/reduction titrations, precipitation titrations, complex formation titrations, titrations in nonaqueous media.
- Gravimetry.

Laboratory work  
Gravimetry  
-Titrimetry using visual indicators (preparation of standard solutions, acid/base titrations, oxidation/reduction titrations, precipitation titrations, complex formation titrations),

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: *Fundamentals of Analytical Chemistry*, Saunders College Publishing, 8. izdaja, N.Y.2003.
- D.A. Skoog, F.J. Holler S.R. Crouch: *Analytical Chemistry An Introduction*, John Wiley, 7. izdaja, New York, 2000.
- G.D. Christian: *Analytical Chemistry*, John Wiley, New York, 2003.
- D.Brodnjak Vončina, Analizna kemija 1, zapiski predavanj, UMFKKT 2011

- M. Kolar, Laboratorijske vaje iz Analizne kemije I, UM FKKT 2003

### **Cilji:**

Predmet daje popolni pregled znanja ter teoretskih osnov in uporabe analiznih klasičnih analiznih metod kot je gravimetrija in volumetrija.

Analiza je osnova za vrednotenje kvalitete hrane, okolja in živih bitij. Analizna kemija 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. Primeri iz področij anorganske kemije, organske kemije in biokemije se uporabljajo za razumevanje kemijskih in fizikalnih procesov, ki spremljajo analizni postopek, z vidikov kemijskih ravnotežij in kinetike. Znanje se širi in pogloblja z računskimi pristopi baziranimi na fiziki ter z aplikacijo znanj anorganske in organske kemije.

### **Objectives:**

Subject gives the complete overview of knowledge and the theoretical basis concerning applications of classical analytical methods such as gravimetry and volumetry

Analysis is the basis for quality evaluation of food, environment and living organisms. The analytical chemistry 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.

Examples from inorganic chemistry, organic chemistry and biochemistry are used for understanding of chemical and physical processes which accompany the analytical procedure from the view of chemical equilibrium and kinetics. Knowledge is spread and improved using calculation principles based on knowledge of physics and using applications from inorganic and organic chemistry.

### **Predvideni študijski rezultati:**

#### Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti osnove kemijske analize osnovnih klasičnih analiznih meritev .
- spoznati osnovne principe in zakone na katerih temeljijo gravimetrične in titrimetrične analizne metode
- spoznati kvantitativno ovrednotenje rezultatov meritev

#### Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Ročne spretnosti, predvsem sposobnost praktičnega dela z laboratorijsko steklovino in opremo. Reševanje analiznih problemov, od enostavnejših do bolj zapletenih in reševanje računskih nalog z uporabo stehiometričnih razmerij in ravnotežnih reakcij. Računanje 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 of classical analytical measurements
- recognize basic principles and laws on which gravimetric and titrimetric analytical methods are based.
- Recognize quantitative evaluation of measurements results.

#### Transferable/Key Skills and other attributes:

Manual skills, preferable the capability of practical work with laboratory glassware and equipment. Solving analytical problems, from simple to more complex ones and calculations using stoichiometric ratios and equilibrium equations. Calculation of measurement uncertainty.

### **Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

### **Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Lab work



Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<p><u>Pristopni pogoji</u> za opravljanje izpita: Opravljene lab. vaje in test iz vaj Analizna kemija I.</p> <p>Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:</p> <p><u>Ocenjevanje predmeta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Računske naloge</li> <li>• Ustni izpit</li> </ul> <p><u>Ocenjevanje lab. vaj</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisni test po zaključenih laboratorijskih vajah</li> </ul>	<p>30</p> <p>40</p> <p>30</p>	<p><u>Conditions to access the examination:</u> Concluded lab. work and written test of lab. work in Analytical Chemistry I.</p> <p>Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:</p> <p><u>Assesment of the subject</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coursework, analytical calculations</li> <li>• Oral examination</li> </ul> <p><u>Assesment of lab work</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Written test after conclusion of lab work</li> </ul>

**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 / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fizika II
Subject Title:	Physics II

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
45		15	30		90	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje iz predmeta Fizika I.

Prerequisites:

Knowledge of Physics I.

Vsebina:

*Električno polje:* el. naboj, Coulombov zakon, el. polje točkastih nabojev, el. dipol, Gaussov zakon, el. potencial, prevodnik v el. polju, kondenzator in kapaciteta, dielektriki, energija el. polja.  
*Enosmerni tok:* el. tok, el. upornost, enosmerni el. krogi, gonilni člen, I. in II. Kirchhoffov zakon, ampermeter in voltmeter, kondenzator v el. krogu.  
*Magnetno polje:* magn. polje, magn. sila, Hallov pojav, navor na tokovno zanko, magn. dipol, Biot-Savartov zakon, Amperov zakon, indukcija, Faradayev zakon, tuljave in induktanca, el. krog s tuljavo, energija magn. polja, diamagnetizem, paramagnetizem, feromagnetizem, Maxwellove enačbe.  
*Izmenični tok:* el. krog z izmeničnim tokom, el. krog RLC, kazalčni diagrami, transformatorji.  
*Mehanična nihanja in valovanja:* enostavna nihala, energija sinusnega nihanja, dušeno sinusno nihanje, vsiljeno nihanje, resonanca, 1D valovanje, transverzalno in longitudinalno valovanje, valovna dolžina in frekvenca, hitrost, energija in moč potujočih valov, interferenca, stoječe valovanje in resonanca, 2D valovanje, odboj in lom valovanja, Dopplerjev pojav, udarni val, 3D valovanje, zvočno valovanje, hitrost in jakost zvoka.  
*Elektromagnetna nihanja in valovanja:* el. nihajni krog (LC), dušen el. nihajni krog (RLC), potujoče EM valovanje, energija EM valov, svetlobni tlak, polarizacija, odboj in lom svetlobe, optični instrumenti, interferenca in uklon.  
*Moderna fizika:* osnovni pojmi relativnosti, kvantne

Content (Syllabus outline):

*Electricity:* el. charge, Coulomb's law, el. fields, el. dipole, Gauss' law, el. potential, conductor in el. field, capacitor and capacitance, dielectrics, energy of el. field.  
*Direct current:* el. current, resistance, DC circuits, emf device, Kirchhoff's voltage and current laws, ammeter and voltmeter, RC circuits.  
*Magnetism:* magn. field, magn. force, Hall effect, torque on a current loop, magn. dipole, law of Biot and Savart, Ampere's law, induction, Faraday's law, inductors and inductance, RL circuits, energy of magn. field, diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism, Maxwell's equations.  
*Alternating currents:* AC circuits, RLC circuits, phasors, transformers.  
*Mechanical oscillations and waves:* pendulums, energy in simple harmonic motion, damped simple harmonic motion, forced oscillations, resonance, 1D waves, transverse and longitudinal waves, wavelength and frequency, speed, energy and power of travelling wave, interference, standing waves and resonance, 2D waves, reflection and refraction, Doppler effect, shock wave, 3D waves, sound waves, speed of sound, sound intensity.  
*Electro magnetic oscillations and waves:* LC oscillations, RLC circuit, travelling EM wave, energy of EM waves, radiation pressure, polarization, reflection and refraction, optical instruments, interference and diffraction.  
*Modern physics:* basic principles of relativity, quantum mechanics and atomic structure.

mehanike in zgradbe snovi.  
*Sem. vaje:* reševanje nalog iz obravnavane snovi.  
*Laboratorijske vaje:* praktično opravljanje izbranih vaj iz snovi Fizike I in II.

*Tutorial:* solving problems covered by the subject.  
*Laboratory work:* practical work in selected areas of Physics I and II.

### Temeljni literatura in viri / Textbooks:

A. Stanovnik: *Fizika I – zapiski predavanj*, 4. izd., *Fizika II – zapiski predavanj*, 3. izd., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 2006.  
D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Fundamentals of Physics*, Sixth Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.  
S. Korpar, M. Bračko: *Arhivi izpitov in kolokvijev, 1998-2007*, Univerza v Mariboru, FKKT, Maribor, 01. 04. 2008. Vir je dostopen v elektronski obliki na naslovu: <http://fizika.fkkt.uni-mb.si/~www/literatura/fizika> .  
S. Korpar, M. Bračko: *Navodila za laboratorijske vaje iz fizike*, Univerza v Mariboru, FKKT, Maribor, 01. 04. 2008. Vir je dostopen v elektronski obliki: [http://fizika.fkkt.uni-mb.si/~www/literatura/fizikalni\\_praktikum](http://fizika.fkkt.uni-mb.si/~www/literatura/fizikalni_praktikum) .

### Cilji:

Cilji tega predmeta so: sistematična obravnava osnov elektromagnetizma, nihanja in valovanja ter optike z opisi izbranih poskusov in dosledno uporabo infinitezimalnega in vektorskega računa ter pridobitev osnovnih znanj za razumevanje ostalih naravoslovnih predmetov; pridobitev osnovnih spretnosti za izvedbo in obravnavo meritev.

### Objectives:

Objectives of this course are: to provide a systematic treatment of elementary physics (electromagnetism, oscillations, waves and optics) by description of selected experiments and usage of calculus and vectors; to acquire foundations for understanding of other natural-science courses; to acquire basic skills for conducting and evaluating measurements.

### Predvideni študijski rezultati:

#### Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: izkazati znanje in razumevanje osnovnih fizikalnih zakonitosti, sestaviti matematični opis fizikalnih problemov in najti ustrezne rešitve, izvesti meritve in ovrednotiti rezultat ter napako meritve.

#### Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

*Spretnosti komuniciranja:* izražanje pri pisnem in ustnem izpitu, pisanje poročil o laboratorijskih vajah in ustni zagovor teh poročil.

*Spretnosti računanja:* reševanje računskih nalog pri seminarskih vajah in izpitih, izračunavanje rezultatov in ocenjevanje negotovosti pri laboratorijskih meritvah.

*Reševanje problemov:* modeliranje problemov z uporabo poenostavitve in izbiro potrebnih podatkov, interpretacija meritev.

### Intended learning outcomes:

#### Knowledge and Understanding:

On completion of the course a student will be able to: demonstrate knowledge and understanding of basic principles in physics, mathematically formulate problems in physics and find appropriate solutions, perform a measurement and evaluate its result and uncertainty.

#### Transferable/Key Skills and other attributes:

*Communication skills:* manor of expression at both written and oral examination, writing reports on laboratory work, oral laboratory work defence.

*Calculation skills:* solving numerical problems at tutorial and written examination, calculation of results and estimation of experimental uncertainties for laboratory measurements.

*Problem solving:* modelling problems using simplifications and necessary data selection, interpretation of measurements.

### Metode poučevanja in učenja:

klasična predavanja, obravnava izbranih poskusov, reševanje nalog, laboratorijske vaje.

### Learning and teaching methods:

lectures, treatment of selected experiments, problem solving, laboratory work.

### Načini ocenjevanja:

Pristopni pogoji za opravljanje izpita so opravljene lab. vaje. Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

pisni izpit (ali dva testa),  
laboratorijske vaje (dnevnik, zagovor),  
ustni izpit.

Delež (v %) /  
Weight (in %)

30  
30  
40

### Assessment:

Condition to access the examination is completion of lab. work.  
Student passes the examination if s/he successfully passed all the following obligations:  
written examination (or two tests),  
laboratory work (lab reports, defence),  
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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Kemijsko računanje II
Subject Title:	Chemical calculation II

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			30		60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Osnovno znanje anorganske kemije, matematike in računalništva v kemiji.

Prerequisites:

Basic knowledge of anorganic chemistry, mathematics and computers in chemistry.

Vsebina:

**Predavanja:**

- vrste kemijskih procesov (šaržni kontinuirni),
- pretvarjanje enot veličin,
- različni načini reševanja masnih bilanc posameznih procesnih enot (brez in z kemijsko reakcijo),
- sekvenčni in modularni način reševanja masnih bilanc sistemov procesnih enot,
- značilni tokovi v kemijskem procesu (obtok, mimotok, odtok),
- linearna interpolacija in regresija,
- numerično reševanje algebrskih enačb.

**Računalniške vaje:**

Na osnovi osvojene teorije študentje uporabljajo različne načine in orodja pri reševanju masnih bilanc procesnih enot in sistemov procesnih enot. Pri reševanju matematičnih in kemijskih problemov uporabljajo različne numerične metode in program Polymath

Content (Syllabus outline):

**Lectures:**

- chemical processes (batch, continuous),
- conversion of units,
- different approaches of solving material balances for single process units (without and with chemical reaction),
- sequential and modular approaches of solving material balances for chemical processes,
- different streams in chemical processes (recycle, bypass, purge),
- linear interpolation and regression,
- solving algebraic equations with numerical methods.

**Computational work:**

On the basis of the learned theory students use different approaches and tools for solving material balances of process units and systems of process units. They also use different numerical methods and program Polymath for solving mathematical and chemical problems.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

1. R. M. Felder, R. W. Rousseau, Elementary Principles of Chemical Processes, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000.
2. M. Krajnc, S. Oreški, F. Purkeljc, Procesne bilance, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2004.
3. M. Krajnc, Procesne bilance, zbirka rešenih nalog, zbrano gradivo, FKKT Maribor, 2004.
4. S. Oreški, Procesne bilance – računalniške vaje, 2. del, Numerične metode, snovne bilance sistemov brez in s kemijsko reakcijo, FKKT, Maribor, 2007.

**Cilji:**

Sistematično reševanje masnih bilanc v kemijskih procesih, samostojna uporaba programskih paketov Aspen Plus in Polymath.

**Objectives:**

Systematic solving of material balances in chemical processes, the use of programs Aspen Plus and Polymath.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Do rezultatov vodi sistematično reševanje masnih bilanc.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Uporaba komercialnih programov (Aspen Plus in Polymath) pri podobnih predmetih.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

Systematic work leads to the material balances results.

Transferable/Key Skills and other attributes:

The use of commercial programs (Aspen Plus and Polymath) with similar courses.

**Metode poučevanja in učenja:**

Aktivno poučevanje in učenje, skupinsko (sodelovalno) delo, e-izobraževanje (samopreverjanje znanja z e-testom).

**Learning and teaching methods:**

Active teaching and learning, cooperative learning, e-learning (electronic test for self – assesment).

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

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

- pisni izpit ali 2 pisna testa,
- ustno izpraševanje ali 2 e-testa,
- domača naloga,
- računalniške vaje.

30  
20  
20  
30

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- written test or 2 written tests,
- oral examination or 2 e-tests,
- homework,
- computational 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. I. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Matematika III
Subject Title:	Mathematics III

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
45		30			105	6

Nosilec predmeta / Lecturer: Petra Žigert Pleteršek

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

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

Znanje iz Matematike I in Matematike II

Prerequisites:

Knowledge of Mathematics I and Mathematics II

Vsebina:

**Linearna algebra:**

vektorski prostor kot algebrska struktura, linearna neodvisnost, baza, zamenjava baze, rang matrike, evklidski prostori, ortogonalna baza, Fourierjeva vrsta; linearne transformacije, matrika linearne transformacije, lastne vrednosti in lastni vektorji, diagonalizacija kvadratne matrike, reševanje sistemov homogenih linearnih NDE 1. reda.

**Diferencialni račun vektorskih funkcij:**

definicija vektorskih funkcij in osnovni pojmi; skalarne funkcije vektorske spremenljivke, diferenciability, gradient, odvod v smeri, Taylorjeva formula, lokalni in vezani ekstremi; vektorske funkcije vektorske spremenljivke, diferenciability, Jacobijeva matrika, reševanje sistemov nelinearnih enačb, uvod v diferencialno geometrijo.

**Laplaceova transformacija in diferencialne enačbe:**

osnovni pojmi in lastnosti, uporaba tabele, reševanje linearnih NDE, reševanje sistemov linearnih NDE; uvod v parcialne diferencialne enačbe, PDE 1. reda, rešitev problemov nihanja strune in prevajanja toplote.

Content (Syllabus outline):

**Linear algebra:**

vector space as an algebraic structure, linear independence, base, change of basis, rank of a matrix, Euclidean spaces, orthogonal basis, Fourier series, linear transformations, matrix of a linear transformation, eigenvalues and eigenvectors, diagonalizing a square matrix, solution of a system of homogeneous linear ODE with constant coefficients.

**Differential calculus of vector functions:**

definition of vector functions and basic concepts; scalar functions of vector variable, differentiability, gradient, directional derivative, Taylor formula, local extremas, constrained optimizing; vector functions of vector variable, differentiability, Jacobi's matrix, systems of nonlinear equations, introduction to the differential geometry.

**Laplace transform and differential equations:**

basic concepts and properties, use of table, solution of linear ODE, solution of systems of linear ODE; partial differential equations (PDE) – basic concepts, PDE of first order, wave equation and heat conduction.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- B. Butinar, Matematika, 2. in 3. del, skripta, FKKT, Maribor 2007
- B. Butinar: Matematika z *Mathematico*, e-učbenik, FKKT, Maribor 2005  
[http://atom.uni-mb.si/~ukemij07e/bjb\\_1b4.htm](http://atom.uni-mb.si/~ukemij07e/bjb_1b4.htm)
- P. M. Oblak, Matematika, 2. del, FS Ljubljana, 1997
- P. M. Oblak, Matematika, 3.del, FS Ljubljana, 1989
- M. Mencinger, P. Šparl, B. Zalar, Zbirka rešenih nalog iz Matematike II. FG Maribor, 2007

**Cilji:**

- študent naj pridobi in utrdi znanja s področja linearne algebre, vektorskih funkcij in diferencialnih enačb,
- študent je seznanjen z uporabo računalnika za numerično in simbolno računanje,
- študent je sposoben samostojnega študija po študijskih virih.

**Objectives:**

- the student should gain and establish the basic mathematical knowledge of linear algebra, vector functions and differential equations,
- the student is informed about usage of computer for numerical and symbolic calculations,
- the student is capable of individual study.

**Predvideni študijski rezultati:**

## Znanje in razumevanje:

- študent zna uporabiti elemente linearne algebre in diferencialnega računa vektorskih funkcij pri reševanju nelinearnih sistemov enačb in sistemov diferencialnih enačb,
- študent zna uporabljati računalnik za numerično in simbolno računanje,
- študent zna uporabljati študijske vire.

## Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- uporaba linearne algebre, vektorskih funkcij in diferencialnih enačb,
- samostojni študij.

**Intended learning outcomes:**

## Knowledge and Understanding:

- the student is able to use elements of linear algebra at solving simultaneous nonlinear equations and simultaneous differential equations,
- the student is able to use computer for numerical and symbolic calculations,
- the student knows how to use textbooks and other study resources.

## Transferable/Key Skills and other attributes:

- the use of linear algebra, vector functions and differential equations,
- individual work.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja in seminarske vaje,
- demonstracija računalniškega programa za simbolno računanje,
- domače naloge.

**Learning and teaching methods:**

- lectures and exercises,
- the demonstration of a computer program for symbolic calculations,
- homework.

**Načini ocenjevanja:**Delež (v %) /  
Weight (in %)**Assessment:**

Izpit je opravljen, če sta opravljeni obveznosti: - računski del izpita in - teoretični del izpita.	60 40	Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: - the calculus part and - the theoretical part of the exam.
Računski in teoretični del tvorita celoto in se preverjata hkrati. Izpit se lahko nadomesti s sprotnimi testi.		The calculus and the theoretical part of exam are performed simultaneously. The exam can be replaced with partial exams.

**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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fizikalna kemija I
Subject Title:	Physical Chemistry 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
60					60	4

Nosilec predmeta / Lecturer: Aljana Petek

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

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

Osnovno znanje matematike in fizike.

Prerequisites:

Basic knowledge of mathematics and physics.

Vsebina:

- Lastnosti plinov: Idealni plin in realni plini, Interakcije med molekulami
- Prvi zakon termodinamike: Notranja energija, Entalpija, Toplotne kapacitete, Termokemija
- Drugi zakon termodinamike: Entropija in prosta energija, Pogoji za ravnotežje v zaprtem sistemu
- Tretji zakon termodinamike
- Fizikalne pretvorbe čistih snovi: Stabilnost faz in fazni prehodi, Površinske lastnosti tekočin
- Enostavne mešanice: Parcialne molske količine, Idealne in realne raztopine
- Fazni diagrami
- Kemijsko ravnotežje
- Ravnotežna elektrokemija: Ionske raztopine, Debye – Hückelova teorija, Elektrode in elektrokemijski člani

Content (Syllabus outline):

- The properties of gases :Perfect gas and real gases, Molecular interactions
- The first law: Internal energy, Enthalpy, Heat capacity, Thermochemistry
- The second law:Entropy and free energy, Criteria for equilibrium in closed systems
- The third law
- Physical transformations of pure substances:Phase stability and phase transitions, The physical liquid surface
- Simple mixtures: Partial molar quantities, Ideal and real solutions
- Phase diagrams
- Chemical equilibrium
- Equilibrium electrochemistry: Ionic solutions, Debye – Hückel theory, Electrodes and the electrochemical cell

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry*, 8<sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 2006.
- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry*, 7<sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 2002.
- P. W. Atkins: *Physical Chemistry*, 6<sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 1998.
- Aljana Petek: *Zapiski predavanj* – interno študijsko gradivo ( Course notes), 2007.



**Cilji:**

Razumeti fizikalni pomen fizikalno-kemijskih zakonov in formul ter povezave med njimi in to znati uporabiti pri reševanju enostavnih znanstvenih problemov.

**Objectives:**

Have more insight in the physical meaning of the physicochemical principles and formulas and the links between them and apply these when solving simple scientific problems.

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

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- razumeti pojme in zakone kemijske termodinamike in njihove uporabe v fizikalnem in kemijskem ravnotežju;
- razumeti osnovne pojme v termodinamiki raztopin elektrolitov in ravnotežni elektrokemiji.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

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

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

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

- understand the concepts, laws and ways of thinking of chemical thermodynamics and its applications to physical and chemical equilibrium;
- have insight into fundamental concepts of thermodynamics of electrolyte solutions and equilibrium electrochemistry.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Students will develop written communication skills, problem solving, critical and logical thinking, as will the ability to study independently.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, reševanje problemov, domače naloge.

**Learning and teaching methods:**

Classroom lectures, Classroom problem solving sessions, homework assignments.

**Načini ocenjevanja:**

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

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

- 2 testa ali pisni izpit
- ustni izpit

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50  
50

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- 2 tests or 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. I. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Organska kemija I
Subject Title:	Organic chemistry 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
45					75	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

Uvod: definicija, področja, namen in cilji organske kemije.  
Osnovni tipi organskih spojin- tvorba vezi (hibridizacija in teorija molekularskih orbital).  
Osnovni tipi organskih spojin-funkcionalne skupine.  
IUPAC nomenklatura organskih spojin.  
Izomerija, stereokemija, tautomerija.  
Resonanca in vplivi substituentov.  
Tipične reakcije organskih spojin-predstavitev.  
Proton transfer-kislina in baze, pomen pKa, pKa lestvica.  
Kaj je reakcijski mehanizem; intermediati, kinetika in termodinamika v organski kemiji.

Content (Syllabus outline):

Introduction: definition, fields, goals of organic chemistry.  
Types of organic compounds-bond formation (hybridization and MO theory).  
Types of organic compounds-functional groups.  
IUPAC nomenclature of organic compounds.  
Isomery, stereochemistry, tautomerism.  
Resonance and influence of substituents.  
Typical organic reactions-introduction.  
Proton transfer-acids and bases, pKa meaning and table.  
Reaction mechanism; reaction intermediates, kinetics and thermodynamics applied to organic chemistry.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- M. Tišler, Organska kemija, DZS Ljubljana, 1982.
- S. Pine, Organic chemistry, McGraw-Hill, New York, 1987.
- M. A. Fox, J. K. Whitesell, Organic Chemistry, Jones and Barlett, Boston, 1997.
- P. Y. Bruice, Organic chemistry, Prentice Hall, 2006.
- M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley, 2007.

**Cilji:**

Spoznati obseg in cilje organske kemije ter vpetost vede v procese žive in nežive narave.  
 Poznati principe povezovanja atomov v organskih molekulah ter tipe geometrije organskih molekul.  
 Poznati nomenklaturu organskih spojin, v skladu z IUPAC pravili znati poimenovati spojino ter narisati ustrezno formulo, razpoznati različne izomere.  
 Razumeti vplive skupin na reaktivnost molekule in predvidevati spremembe nastale zaradi spremenjene strukture.  
 Poznati osnovne tipe organskih reakcij; substitucije, adicije, eliminacije.  
 Razumeti pomen prenosa protona in vpliv pKa vrednosti.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
 Študent pozna obseg in cilje organske kemije.  
 Pozna principe povezovanja atomov v organskih molekulah, tipe hibridizacij.  
 Zna uporabljati pravila IUPAC nomenklature za organske spojine.  
 Razume vplive skupin na stabilnost in reaktivnost molekul.  
 Pozna osnovne tipe organskih reakcij.  
 Razume mehanizme kemijskih reakcij priprave.  
 Zna razvrščati organske spojine med kisline in baze ter razume vpliv pKa vrednosti  
 Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
 Poznavanje ciljev in osnov organske kemije.

**Objectives:**

To know:  
 the goals and reach of organic chemistry, its role in living and non-living processes,  
 the principles of atom bonding in organic molecules and types of molecule geometry,  
 the rules of IUPAC nomenclature for organic compounds and to apply them for formulae naming,  
 the differences in isomeric compounds,  
 the basic types of organic reactions; substitutions, additions, eliminations.  
 To understand the influences of functional groups on the molecule stability and reactivity.  
 To understand the proton transfer importance and the influence of pKa value.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:  
 Student knows the goals and reach of organic chemistry. Knows the principles of atom bonding in organic molecules and types of molecule geometry, types of hybridization. Student can apply the rules of IUPAC nomenclature to organic compounds thus naming them appropriately.  
 Understands the influences of functional groups on the molecule stability and reactivity.  
 Student is able to place organic compounds between bases and acids and realizes the importance of pKa value.  
 Transferable/Key Skills and other attributes:  
 Knowledge of goals and bases of organic chemistry

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarsko delo, laboratorijske vaje

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar work, laboratory experiments

**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 %)

60  
 20  
 20

**Assessment:**

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. I. RS, št. 101/2004).



**UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Analizna kemija II
<b>Subject Title:</b>	Analytical Chemistry II

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
45			30		105	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Osnovno znanje klasične analizne kemije, matematike in fizike

**Prerequisites:**

Basic knowledge of classical analytical chemistry, mathematics and physics

**Vsebina:**

Predavanja  
-Statistično ovrednotenje analiznih rezultatov, napake v analizi kemiji, natančnost, točnost, merilna negotovost  
-Elektrokemijske metode  
Potenciometrija (ionoselektivne elektrode)  
- elektrode s stekleno membrano, elektrode s kristalinično homogeno in heterogeno membrano, elektrode s tekočinsko membrano,  
Voltometrija  
- direktna in pulzna polarografija, stripping analiza, ciklična voltometrija, amperometrične titracije  
Konduktometrija  
Elektrogravimetrija in kulometrija  
- elektroliza pri konstantni napetosti in pri konstantnem toku, elektroliza pri kontroliranem potencialu, potenciostatična kulometrija, kulometrične titracije  
- Spektroskopske metode  
Atomska absorpcijska spektrometrija, atomska emisijska spektrometrija, molekulska spektrometrija ICP spektrometrija, masna spektrometrija  
Separacijske metode  
Ekstrakcijske metode, ekstrakcija na trdni fazi  
Tankoplastna kromatografija, plinska kromatografija, tekočinska kromatografija, ionska kromatografija, sklopljene tehnike z masno spektrometrijo  
Laboratorijske vaje  
Vaje zajemajo praktične primere izvedbe analiznih postopkov na področjih elektrokemijskih,

**Content (Syllabus outline):**

Lectures  
-Statistical evaluation of analytical results, errors in analytical chemistry, precision, accuracy, measurement uncertainty  
-Electrochemical methods  
Potentiometry, ion-selective electrodes, glass electrodes, solid state crystalline homogeneous and heterogeneous membrane electrodes, liquid membrane electrodes  
Voltammetry  
Direct and pulse polarography, stripping analysis, cyclic voltammetry, amperometric titrations  
Conductometry  
Electrogravimetry and coulometry  
Constant cathode potential gravimetry, constant current gravimetry, potentiostatic coulometry, coulometric titrations  
-Spectroscopic methods  
Atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy, molecular absorption spectroscopy, ICP spectroscopy, mass spectrometry  
-Separation methods  
Extraction methods, solid phase extraction, planar chromatography, gas liquid chromatography, high performance liquid chromatography, ion chromatography, hyphenated techniques with mass spectrometry  
Laboratory work  
Practical examples of analytical procedures in electrometric, spectrometric and separation methods

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, "Principles of Instrumental Analysis, 6. Izdaja, 2006
- D. A. Skoog, F.J.Holler, T. A. Nieman: *Principles of Instrumental Analysis*, Saunders College Publishing, 5. izdaja, New York 1998,
- D.Brodnjak Vončina, Analizna kemija 2,zapiski predavanj, UM FKKT, 2010

**Cilji:**

Predmet daje poglobljeno znanje teoretskih osnov in aplikacij analiznih metod elektrokemijske analize, spektroskopske analize in separacijskih metod

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 analizna kemija 2 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.

Primeri iz področij anorganske kemije, organske kemije in biokemije se uporabljajo za razumevanje kemijskih in fizikalnih procesov, ki spremljajo analizni postopek.

**Objectives:**

Subject gives the complete overview of knowledge concerning the theoretical basis and applications of analytical methods in electrochemical, spectroscopic and separation methods.

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 analytical chemistry 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.

Examples from inorganic chemistry, organic chemistry and biochemistry are used for understanding of chemical and physical processes which accompany analytical procedure.

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

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti osnove kemijske analize, osnovnih 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.

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

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

On completion of this course the student will be able to

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

Transferable/Key Skills and other attributes:

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

**Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Lab work

**Načini ocenjevanja:**Delež (v %) /  
Weight (in %)**Assessment:**

<p><u>Pristopni pogoji za opravljanje izpita:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Opravljene lab. vaje in test iz vaj Analizna kemija II.</li></ul> <p>Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:</p> <p><u>Ocenjevanje predmeta</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Računske naloge</li><li>• Ustni izpit</li></ul> <p><u>Ocenjevanje lab. vaj</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pisni test po zaključenih laboratorijskih vajah</li></ul>	<p>30</p> <p>40</p> <p>30</p>	<p><u>Conditions to access the examination:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concluded lab. work and written test of lab. work in Analytical Chemistry II.</li></ul> <p>Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:</p> <p><u>Assesment of the subject</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Course work, analytical calculations</li><li>• Oral examination</li></ul> <p><u>Assesment of lab work</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Written test after conclusion of lab work</li></ul>
---	-------------------------------	--

**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 / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Organska analiza ( <i>izbirni predmet</i> )
<b>Subject Title:</b>	Organic analysis ( <i>elective course</i> )

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		3.	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			90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje splošne in organske kemije. Znanje osnovne analitne kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general, organic chemistry. Bases of analytical chemistry.

Vsebina:

Kemijske metode določanja organskih spojin.  
Uvod v tehniko nuklearne magnetne resonance.  
Protonska NMR tehnika. Metode reševanja spektrov.  
Infrardeča spektroskopija- teoretske osnove.  
Masna spektroskopija organskih spojin- teorija  
Masna spektroskopija organskih spojin- fragmentacije.  
Kombinacije NMR, IR in MS metod za določitev strukture organske spojine.  
Pri vajah bo študent spoznal delo z FTIR spektrometrom, UV-VIS spektrometrom ter GC-MS- vse aplicirano na organske spojine.

Content (Syllabus outline):

Chemical methods of organic compounds structure determination.  
Introduction into nuclear magnetic resonance. Proton NMR technique. Methods for spectra representation.  
Infrared spectroscopy- theory behind it.  
Mass spectroscopy of organic compounds- theory.  
Mass spectroscopy of organic compounds- fragmentations.  
Combinations of NMR, IR and MS methods for the determination of structure of organic compounds.  
At experimental course students will get the bases of organic analysis using FTIR, UV VIS and GC MS techniques.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

D.H. Williams, I.Fleming, Spectroscopic methods in organic chemistry, McGraw Hill 1995  
S. Pine, Organic chemistry, McGraw-Hill, New York, 1987  
J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Organic chemistry, Oxford University press inc. New York, 2005

**Cilji:**

Spoznati klasične kemijske metode za določanje strukture organskih spojin.  
 Spoznati metodo protonske NMR spektroskopije; znati rešiti preproste spektre organskih spojin.  
 Razumeti pojem kemijske ekvivalence, kemijskega premika in sklopitve.  
 Poznati princip infrardeče spektroskopije. Znati interpretirati infrardeči spekter organske spojine s pomočjo tabel za energijske absorpcije.

Poznati metodo masne spektroskopije in osnovne fragmentacije organskih spojin.

**Objectives:**

To know:  
 classical chemical methods for organic compounds structure determination.  
 The method of proton NMR spectroscopy.  
 The principle of infrared spectroscopy.  
 The method of mass spectroscopy of organic compounds.  
 To understand:  
 how to interpret simple H NMR spectra.  
 The meaning of chemical equivalency, chemical shift and coupling.  
 To interpret infrared spectra of organic compounds with the aid of energy absorption tables.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
 Študent pozna klasične in spektroskopske metode za določanje strukture organskih spojin: NMR, IR, MS.  
 Zna razlagati NMR, IR in MS spektre organskih spojin in na osnovi teh spektrov določiti strukturo spojine.  
 Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
 Poznavanje metod NMR, IR, MS 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 for the determination of structure of organic compounds.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarsko delo, laboratorijske vaje

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar work, laboratory experiments

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Načini ocenjevanja:**

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

Pisni izpit

100

**Assessment:**

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).





UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Instrumentalna analiza ( <i>izbirni predmet</i> )
<b>Subject Title:</b>	Instrumental analysis ( <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		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Potrebno je predhodno osnovno znanje analize kemije, osnove instrumentalnih metod, fizike in matematike.

Prerequisites:

Basic knowledge of analytical chemistry, basic instrumental methods, physics and mathematics is needed.

Vsebina

- Principi delovanja osnovnih sklopov v sodobnih instrumentalnih analiznih tehnikah.
- Osnovni principi instrumentalnih metod na področju separacije/detekcije zvrsti in pregled sklopljenih analiznih sistemov.
- Priprava vzorcev-predkoncentracija za določanje sledov.
- Kromatografski sistemi: HPLC-MS, GC-MS, HPLC-ICP-MS, LA-ICP-MS.
- Organokovinski kompleksi – njihov izvor in analitika.
- Separacija in kvantifikacija ostankov zdravil v odpadnih, površinskih in pitnih vodah z izbranimi primeri.
- Kontrola kvalitete in zagotavljanje pravilnosti določitev na področju uporabe instrumentalnih analiznih sistemov.
- Pri laboratorijskih vajah bodo študentje vzorčili, pripravili vzorce in opravili analize na sklopljenem analiznem sistemu.

Content (Syllabus outline):

- Basic operation principles of subsystems used in modern instrumental analytical approaches.
- The concepts of instrumental methods in analytical chemistry and speciation analysis with overview of hyphenated analytical systems.
- Sample preparation-preconcentration for trace analysis.
- Chromatographic systems: HPLC-MS, GC-MS, HPLC-ICP-MS, LA-ICP-MS.
- Organometalloids - occurrence and the analysis.
- Separation and quantification of drug residues in wastewaters, surface waters and tap waters with selected case-studies.
- Quality Control and assurance in instrumental analytical systems.
- At lab course students will learn about sampling and sample preparation. Details of selected hyphenated analytical system will be presented and analysis performed.

## Temeljni literatura in viri / Textbooks:

Principles of Instrumental Analysis, Skoog D.A., Leary J.J., Saunders College Publishing, 1998.  
Sample preparation for hyphenated analytical techniques, J.M. Rosenfeld (Editor), Blackwell Publishing, Oxford, UK, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2004.  
Hyphenated Techniques in Speciation Analysis, Joanna Szpunar and Ryszard Lobinski, Series editor Roger M. Smith, RSC Series Chromatography Monographs, Springer Berlin / Heidelberg, 2005.

### Cilji:

Cilj predmeta je seznaniti študente s:

- teoretskimi osnovami in principi sodobnih instrumentalnih analiznih sistemov,
- področji, na katerih je uporaba sklopljenih analiznih sistemov nenadomestljiva (metalomika, identifikacija razgradnih produktov..),
- problematiko kvantifikacije analiznih sistemov (referenčni materiali, certificirani referenčni materiali..),
- vzročanjem ter konzerviranjem vzorcev glede na kočno določitev z različnimi analiznimi sistemi.

### Objectives:

The aim of the subject is:

- theory and principles of modern instrumental analytical systems,
- research areas where the application of hyphenated anal. system is the only choice (metallomics, (bio)degradation products of selected molecule(s)..),
- quantification of the collected data (identification, reference material, certified reference materials..),
- sampling and sample storage, based on the final determination of the targeted analyte by different analytical systems.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- razumevanje definicije sodobnih instrumentalnih metod in sklopljenih analiznih sistemov in prednosti pred klasičnimi analitskimi postopki;
- vmesniki, njihovo delovanje, primeri,
- razumevanje vpliva posameznih vrst elementov na okolje, zdravje, varno hrano itd. ter njihovo učinkovito separacijo in detekcijo.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
Predmet se dopolnjuje s predmeti, ki vsebujejo analitske vsebine (instrumentalne metode, meroslovje, analitični aspekti celostnega razvoja (okolje, hrana, voda), (bio)sinteza spojin in materialov, itd.).

### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- understanding of basic principles of modern hyphenated analytical systems and their advantages regarding the classical ones,
- interfaces, their operational principles, examples,
- better understanding of the impact of element species on the environment, human health, food safety etc. and their reliable separation-determination.

Transferable/Key Skills and other attributes:  
The subject is related to subjects that include analytical chemistry (instrumental methods, metrology, analytical aspects of sustainable development (environment, food, water), (bio)synthesis of molecules and materials etc.).

### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja v učilnici, ki je opremljena z osnovnimi audio-vizualnimi pripomočki.  
Individualna priprava seminarskih nalog s predstavitev in diskusijo.  
Praktično delo na izbranem analiznem sistemu.

### Learning and teaching methods:

Lectures in lecture room, equipped with basic audio-visual equipment  
Individual preparation of seminars and their presentation with discussion.  
Practical work using selected analytical system.

### Načini ocenjevanja:

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

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

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50  
25  
25

### Assessment:

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- written examination:
- 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. I. RS, št. 101/2004)



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Prenos toplote (izbirni predmet)
<b>Subject Title:</b>	Heat transfer (elective course)

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 Tutorials	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Predavanja / Lectures:   
Languages: Vaje / Tutorials:

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

Osnovno znanje kemije, matematike in fizike.

Prerequisites:

Basic knowledge of chemistry, mathematics and physics.

Vsebina:

- Osnovni zakonitosti prenosa toplote
- Termofizikalne lastnosti
- Enodimenzionalni stacionarni prevod
- Naravna konvekcija
- Prisilna konvekcija, notranji in zunanji tok v kanalih
- Uparjanje in kondenzacija
- Sevanje toplote
- Kombinacija uporov prenosa toplote
- Prenosniki toplote
- Enodimenzionalni nestacionarni prenos toplote, vsi upori na površini, oba upora pomembna, vsi upori v telesu
- Nestacionarni prenos toplote polneskončnega telesa
- Nestacionarni prenos toplote telesa končne velikosti

Content (Syllabus outline):

- Basic concepts of heat transfer
- Thermophysical properties
- One – dimensional steady – state conduction
- Natural convection
- Forced convection, internal flow in ducts, external flow
- Boiling and condensation
- Heat radiation
- Combination of heat transfer resistance
- Heat exchangers
- One dimensional unsteady – state heating : all resistance in film, both resistance important, all resistance in conduction through the solid
- Un – steady heat transfer of the body with half endless largeness
- Un – steady heat transfer of the body with final largeness

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- J. Krope, L. Lipuš Črepinšek: Prenos toplote, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, april 2008
- J. Krope, G. Radonjič: Prenos toplote : zbirka problemov z rešitvami. Maribor: Tehniška fakulteta, 1991.
- G. Sam Samdami: Heat Transfer Technologies and Practices, Chemical eng. Staff, 1996
- J. R. Welty, C. E. Wicks, R. E. Wilson, G. L. Rorrer,: Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 4<sup>th</sup> edition, John Wiley & Sons, 2000
- D. Pitts: Heat Transfer, 2<sup>nd</sup> edition, Schaum's Outlines Series, McGraw – Hill, 1998

**Cilji:**

- Razumevanje dogajanj v prenosu toplote, zlasti z vidika kemijskega inženirstva.
- Razviti sposobnost samostojnega in kreativnega reševanja inženirskih problemov.

**Objectives:**

- Understanding of phenomena arising in heat transfer from the viewpoint of chemical engineering.
- To further develop student's capabilities of independent thinking and creative solutions of engineering problems.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- Razumevanje soodvisnosti različnih znanj in postopkov ter pomena uporabe strokovne literature za učinkovito reševanje inženirskih problemov povezanih s prenosom toplote.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Z mentorskim reševanjem konkretnih primerov se oblikuje študentova kreativnost, logično razmišljanje.
- Avtonomnost v strokovnem in raziskovalnem delu.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

- Understanding of relationship between different skills and procedures and importance of professional literature for efficient solutions of engineering problems related to heat transfer.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Solving examples under supervision and hence developing the student's creativity, logical thinking.
- Autonomy in professional and research work.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja
- laboratorijske vaje
- obravnava študijskih primerov

**Learning and teaching methods:**

- lectures
- laboratory work
- coursework

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Načini ocenjevanja:**

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

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

- poročilo o laboratorijskih vajah in program
- pisni izpit
- ustni izpit

20

40

40

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- report of laboratory work
- 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Prenos snovi ( <i>izbirni predmet</i> )
<b>Subject Title:</b>	Mass transfer ( <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		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

- Molekularni prenos snovi. Fickov zakon. Metode za izračun difuzivnosti v plinih in kapljevinah. Tipi difuzije v trdnih telesih.
- Bilanca mase. Diferencialna masna bilanca za binarni sistem. Posebne oblike diferencialne masne bilance. Podobnosti med dif. enačbami za prenos toplote in snovi.
- Stacionarna difuzija. Difuzija skozi mirujočo komponento. Pseudostacionarna difuzija. Binarna ekvimolarna protidifuzija. Difuzija povezana s heterogeno in homogeno reakcijo. Difuzija v padajoči laminarni film tekočine.
- Nestacionarna difuzija. Nestacionarna difuzija v polneskončni medij in v končni medij. Analitične rešitve. Uporaba Gurney-Lurijevih diagramov.
- Prenos snovi s konvekcijo. Snovna prestopnost in snovna prehodnost.
- Modeli snovne prestopnosti. Filmska in penetracijska teorija snovne prestopnosti.
- Korelacije za snovno prestopnost. Analogija med transportnimi pojavi. Dimenzijska analiza snovnega prenosa. Kriterijska števila. Pomembnejše korelacije za snovno prestopnost.
- Dimenzioniranje naprav za snovni prenos. Šaržni in kontinuirni snovni prenos v posodah in v bazenih. Volumetrični koeficient snovne prestopnosti. Snovni prenos v kolonah s polnili. Višina prestopne enote in število prestopnih enot. Analitični in grafični izračun števila prestopnih enot.

Content (Syllabus outline):

- Introduction of flux relationships (Fick's law)
- molecular diffusion in gases, liquids, solids
- formulation of diffusional mass transfer problems by the differential shell balance method
- simple steady-state diffusion models (one and two dimensional), steady-state diffusion with
- homogeneous and heterogeneous reaction
- unsteady diffusion and application of graphical solutions
- convective mass transfer (discussion of the film theory and penetration theory, interfacial
- mass transfer and the use of overall mass transfer coefficients, methods for predicting
- convective mass transfer coefficients for various geometries).
- the analogies between heat, momentum and mass transfer are discussed

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

T. Koloini, Heat and Mass Transfer, FKKT Ljubljana, SI, 1999 (in Slovenian).  
 L. Hines, R. N. Maddox, Mass Transfer, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1985.  
 J. Geankopolis, Transport Processes and Unit Operations, Allyn and Bacon, Inc., Boston, USA, 1983.  
 R. S. Brodkey, H. C. Hershey, Transport Phenomena. A unified Approach, McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1988.

**Cilji:**

Uvesti študenta v razumevanje prenosa snovi ter ga seznaniti z metodami izračuna naprav za prenos snovi. Predmet je osnova termodifuzijskim operacijam in deloma reaktorskemu inženirstvu. Ob tem si študent razvija predvsem sposobnost analize in matematične formulacije konkretnega problema.

**Objectives:**

Basic knowledge of the mass transfer enables students to understand transport phenomena in macroscopic separation processes.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
 Zmožnost reševanja konkretnih problemov povezanih z napravami za prenos snovi.

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

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:  
 Ability to solve concrete problems connected to the mass transfer apparatus.

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

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminar.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
Pisni izpit	40	written
Ustni izpit	40	oral examination
Laboratorijske vaje	20	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 / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Organska kemija II
<b>Subject Title:</b>	Organic chemistry II

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
45			60		135	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje splošne kemije in osnov organske kemije.

**Prerequisites:**

Znanje splošne kemije in osnov organske kemije.

**Vsebina:**

Organske reakcije: nukleofilne adicije na karbonilno skupino, nukleofilne substitucije in eliminacije na karbonilni skupini, nukleofilne substitucije in eliminacije na sp<sup>3</sup> C atomu, polarne adicije. Aromatičnost; elektrofilne aromatske substitucije, vplivi substituentov na usmerjanje, radikalske reakcije. Sintetični in naravni polimeri; polimerizacija. Osnove spektroskopskih metod za organske spojine: NMR, IR, masna spektroskopija. Biološko pomembne organske spojine: ogljikovi hidrati. Biološko pomembne organske spojine: aminokisliline in proteini. Biološko pomembne organske spojine: lipidi.

**Content (Syllabus outline):**

Organic reactions: Nu additions to carbonyl group, Nu substitutions and eliminations to carbonyl group, Nu substitutions and eliminations to sp<sup>3</sup> C atom, Polar additions. Aromaticity; electrophilic aromatic substitutions, influence of substituents, radical (single electron transfer) reactions. Synthetic and natural polymers, polymerisations. Bases of spectroscopy of organic compounds: NMR, IR, mass spectroscopy. Biologically important organic compounds: carbohydrates. Biologically important organic compounds: amino acids and proteins. Biologically important organic compounds: lipids.

**Temeljna literatura in viri / Textbooks:**

- M. Tišler, Organska kemija, DZS Ljubljana, 1982.
- S. Pine, Organic chemistry, McGraw-Hill, New York, 1987.
- M. A. Fox, J. K. Whitesell, Organic Chemistry, Jones and Barlett, Boston, 1997.
- P. Y. Bruice, Organic chemistry, Prentice Hall, 2006.
- M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley, 2007.

**Cilji:**

Spoznati vse osnovne tipe organskih reakcij.  
 Razumeti in poznati vplive pogojev na potek reakcij.  
 Znati teoretsko sintetizirati enostavne organske molekule.  
 Znati uporabljati osnovne metode spektroskopije za identifikacijo organskih spojin.  
 Poznati pomen organskih spojin za biološke sisteme.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
 Študent pozna osnovne organske reakcije.  
 Razume mehanizme kemijskih reakcij in vplivov pogojev na potek reakcije.  
 Pozna spektroskopske metode za karakterizacijo organskih molekul.  
 Zna načrtovati sinteze preprostih organskih molekul.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
 Poznavanje organskih reakcij in njihovih mehanizmov. Razumevanje vplivov strukture molekule.

**Objectives:**

To know:  
 basic types of organic reactions,  
 meaning of organic compounds for biological systems.  
 To understand the synthetic strategies for simple organic molecules.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:  
 Student knows basic organic reactions.  
 Understands the mechanisms of organic reactions and influences of reaction conditions.  
 Knows the spectroscopic methods for the characterisations of organic molecules.  
 Can plan the synthesis of simple organic compounds.

Transferable/Key Skills and other attributes:  
 Knowledge of organic reactions and mechanisms.  
 Understanding of molecule structure influences

**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):	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment: Type (examination, oral, coursework, project):
Pisni izpit	60	Written exam
Ustni izpit	40	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. l. RS, št. 101/2004).





UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Fizikalna kemija II
<b>Subject Title:</b>	Physical Chemistry II

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
45			60		135	8

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 matematike, fizike in fizikalne kemije

Prerequisites:

Basic knowledge of mathematics, physics and physical chemistry

Vsebina:

- Molekule v gibanju: Kinetičen model plina, Transportne lastnosti idealnega plina, Prevodnost raztopin elektrolitov, Difuzija
- Kemijska kinetika: Eksperimentalna kinetika, Mehanizem reakcije, Kinetika kompleksnih reakcij, Reakcije v plinih, Reakcije v tekočinah
- Proces na trdnih površinah: Adsorpcija, Kataliza, Reakcije na površinah
- Laboratorijske vaje: Kalorimetrija, Parni tlak in izparilna entalpija, Viskoznost, Površinska napetost, Parcialna molska prostornina, Krioskopija, Vrelni diagrami, Heterogeno ravnotežje, Galvanski členi, Prevodnost elektrolitov, Transportno število, Kemijska kinetika, Adsorpcija

Content (Syllabus outline):

- Molecules in motion: The kinetic model of gases, Transport properties of a perfect gas, The conductivities of electrolyte solutions, Diffusion
- Chemical kinetics: Experimental kinetics, The reaction mechanism, The kinetics of complex reactions, Gas reactions, Liquid phase reactions
- Processes at solid surfaces: Adsorption, Catalysis, Reaction at surfaces
- Laboratory: Calorimetry, Vapour pressure and Enthalpy of vaporization, Viscosity, Surface tension, Partial molar volume, Cryoscopy, Temperature – composition diagrams, Heterogeneous equilibrium, Electrochemical cells, Conductivity of electrolyte solutions, Transport number, Chemical kinetics, Adsorption

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. W. Atkins, J. de Paula : *Physical Chemistry*, 8<sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 2006.
- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry*, 7<sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 2002.
- P. W. Atkins: *Physical Chemistry*, 6<sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 1998.
- Aljana Petek: *Zapiski predavanj* – interno študijsko gradivo ( Course notes), 2007.
- Več avtorjev: *Laboratorijske vaje iz fizikalne kemije*, FKKT – UL Ljubljana, 2000.

**Cilji:**

Razumeti fizikalni pomen fizikalno-kemijskih zakonitosti in formul ter povezave med njimi in to znati uporabiti pri reševanju enostavnih znanstvenih problemov. Pridobiti osnovne spretnosti za izvedbo in ovrednotenje eksperimentalnih meritev.

**Objectives:**

Have more insight in the physical meaning of the physicochemical principles and formulas and the links between them and apply these when solving simple scientific problems. Acquiring basic skills to conduct and evaluate experimental measurements.

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

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- določiti lastnosti idealnih plinov na osnovi kinetične molekularne teorije;
- razumeti, kako izpeljemo iz eksperimentalnih podatkov hitrostne zakone, v kakšni povezavi so hitrostni zakoni in reakcijski mehanizmi in kako teoretično razložimo reakcijsko hitrost.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

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

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

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

- determine properties of ideal gases using kinetic molecular theory;
- understand how rate equations are deduced from experimental data, how rate equations and reaction mechanisms are related and how the reaction rate is interpreted theoretically.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Students will develop written communication skills, problem solving, critical and logical thinking, 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 assignment, laboratory work

**Načini ocenjevanja:**

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

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

- 2 testa ali 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:

- 2 tests or 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Molekularna biologija
<b>Subject Title:</b>	Molecular biology

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
30			30		60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

**Vsebina:**

Zgradba celice  
DNA struktura in lastnosti, replikacija (prokarioti, eukarioti), rekombinacija DNA, DNA popravilni mehanizmi, DNA mutacije, struktura kromosomov  
RNA struktura in lastnosti, vrste RNA molekul in funkcije, transkripcija (prokarioti, eukarioti), postranskripcijske modifikacije  
Struktura proteinov, sinteza proteinov, posttranslacijske modifikacije proteinov, zvijanje proteinov, transport proteinov  
Regulacija proteinske sinteze: regulacija ekspresije genov pri prokariotih, pri bakteriofagih, pri evkariotskih organizmih (enoceličnih, multicelularnih, povezava z embrionalnim razvojem), regulacija na ravni translacije in posttranslacijska regulacija,  
Embrionalni razvoj  
Celična delitev (mejoza, mitoz),  
Celični cikel, proliferacija, diferenciacija celic, apoptoza  
Povezovanje celic v tkiva, komunikacija med celicami, signalne poti, receptorji, hormoni  
Imunski sistem  
Virusi, HIV, SARS, DNA diagnostika pri infekcijskih boleznih  
Laboratorijske vaje:

- Izolacija DNA, RNA in proteinov iz celičnih kultur in kliničnih vzorcev (kri, tkivo)
- Pomnoževanje DNA v verižni reakciji z encimom polimeraza
- Analiza DNA fragmentov z elektroforezo na agaroznem gelu

**Content (Syllabus outline):**

Cell structure  
DNA structure and characteristics, replication (prokaryotes, eukaryotes), recombination, repair and mutations,, structure and function of genes and chromosomes,  
RNA structure characteristics: role of different types of RNA, transcription (prokaryotes, eukaryotes), post transcription modification  
Protein structures, synthesis of proteins, translation, posttranslational modifications, protein folding, protein trafficking  
Regulation of protein synthesis: transcriptional regulation of gene expression,, regulation of translation, posttranslational regulation  
Embryonic development  
Cell division (meiosis, mitosis)  
Cell cycle: proliferation, differentiation, apoptosis  
Integration of cells into tissues, communication between cells, signal transduction, receptors, hormone signaling  
Immune system  
Viruses :HIV, SARS, Avian influence, DNA diagnostics and infection diseases  
Laboratory work:

- DNA, RNA and protein isolation from cell lines and clinical samples (blood, tissues)
- DNA amplification using PCR (Polymerase chain reaction)
- DNA analysis using agarose gel electrophoresis

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

1. B. ALBERTS et al.: *Molecular biology of the cell., 4th Ed.*, Garland Publish, Inc., New York, 2002
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

**Cilji:**

Predmet bo nudil študentom osnovno razumevanje in celostni pristop k osnovnim molekularnim procesom v celici, tkivih, organih in celotnem organizmu. Poudarek bo na prenosu DNA informacije za sintezo proteinov.

**Objectives:**

Students will understand basic molecular mechanisms in the cell, how cells are organized in tissues, organs and whole organisms. The focus will be on transfer of genomic information to synthesis of proteins.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- osnovne molekularne procese v celici

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

- basic molecular processes in the cell

Transferable/Key Skills and other attributes:

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Seminarske vaje
- Laboratorijske vaje

**Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Tutorial
- Laboratory work

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Načini ocenjevanja:**

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

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

pisni

60

ustni

30

priprava in zagovor seminarja

10

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

written

oral examination

seminar 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. I. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SPECIFICATION

Predmet:	Gradiva
Subject Title:	Materials engineering

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
45			30		75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / sloven. Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene  
Languages: en. Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Potrebna so znanja iz splošne, anorganske in organske kemije, fizike in fizikalne kemije.

Prerequisites:

Knowledge about general, inorganic, organic chemistry, physics and physical chemistry is required.

Vsebina:

Predavanja:  
Zgradba **enofaznih** gradiv.  
Kristalna zgradba.  
Realna zgradba: točkaste, črtaste, ploskovne napake in amorfna gradiva.  
Mehanske lastnosti gradiv: elastična in plastična deformacija.  
Dinamične lastnosti gradiv: viskoelastičnost, prevodnost, difuzija, dielektričnost in magnetizem.  
Ravnotežja v **večfaznih** gradivih. Enofazne, večfazne mikrostrukture in sestavljena gradiva.  
Kinetika faznih transformacij.  
Utrjevanje.  
Fazne strukture.

Laboratorijske vaje:  
Identifikacija polimerov.  
Lastnosti plastičnih mas.  
Hidroliza stekla.  
Priprava stekla.  
Metalografska preiskava kovin.  
Določanje mehanskih lastnosti gradiv.

Content (Syllabus outline):

Lectures:  
Structure of **single phase** materials.  
Crystal structure.  
Real structure: point defects, line defects, surfaces and amorphous materials.  
Mechanical properties of materials: elastic and plastic deformation.  
Dynamic properties of materials: viscoelasticity, conductivity, diffusion, dielectricity, magnetization.  
**Multiphase** equilibria.  
Single phase, multiphase microstructures and composites.  
Kinetics of phase transformations.  
Strengthening of materials.  
Phase structures.

Laboratory exercises:  
Identification of polymers.  
Characteristics of plastic materials.  
Hydrolysis of glass.  
Preparation of glass.  
Metallographic analysis of metals.  
Determination of mechanical characteristics of materials.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

1. P. Glavič, Gradiva, UM, FKKT, Maribor, 2006.
2. A. Goršek, P. Glavič. Laboratorijske vaje iz gradiv, UM FKKT, 2005.
3. W. D. Callister, Materials Science and Engineering, 7<sup>th</sup> Ed., J. Wiley, New York, 2007.
4. B. S. Mitchell, An Introduction to Materials Engineering and Science, Wiley-Interscience, Hoboken, 2003

**Cilji:**

Poznavanje zgradbe in lastnosti trdnih gradiv (elementske, spojinske in molekulske kristalov, amorfnih snovi, kompozitov).  
 Pomen napak v lastnostih gradiv.  
 Razumevanje termodinamskih ravnotežij in kinetske spremembe v večfaznih gradivih.  
 Poznavanje mehanizmov utrjevanja in mehanskega porušenja gradiv.

**Objectives:**

Structure and properties of solid construction materials (elements, compounds, polymers, glasses, composites).  
 Defects, dislocations, boundaries in materials.  
 Understanding of thermodynamic equilibria and kinetic transformations in multiphase materials.  
 Understanding strengthening processes and mechanical failure in materials.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- fizika, kemija in ekonomika trdnega stanja materialov za konstruiranje;
- povezava zgradbe in lastnosti snovi.:
- načrtovanje razvoja in uporaba gradiv;
- okoljski vidik in trajnostni razvoj;
- izraze na področju gradiv.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- uporaba znanja pri načrtovanju proizvodov;
- iskanje in uporaba podatkov o gradivih;
- sposobnost reševanja praktičnih problemov;
- laboratorijske izkušnje z gradivi.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

- Physics, chemistry and economics of solid state construction materials
- Relations between structure and properties
- Design and usage of materials
- Environmental aspects and sustainability.
- Materials science/engineering terminology

Transferable/key skills and other attributes:

- Knowledge application in design of products
- Searching and using data about materials
- Practical problem solving skills
- Hands on experience from laboratory.

**Metode poučevanja in učenja:**

Diskusija o težje razumljivih delih vsebine.  
 Zgledi za računsko reševanje problemov.  
 Pomoč pri reševanju računskih nalog.  
 Pisno testiranje sposobnosti reševanja nalog.  
 Brskanje po internetnih straneh iz gradiv.  
 Veličine, enote, simboli, pretvorniki.

Laboratorijsko opredeljevanje gradiv in njihovih lastnosti.

**Learning and teaching methods:**

Discussion of more difficult parts of contents.  
 Example problems and solving techniques.  
 Helping students at solving numerical problems.  
 Written test on problem solving skills.  
 Materials science/engineering internet pages search.  
 Quantities, units, symbols, conversion factors.

Identification of materials and determination of their properties in laboratory.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
- laboratorijsko delo in poročilo,		- laboratory work and report
- reševanje računskih nalog (pisni izpit),	20	- problem solving skills (written exam)
- sprotno delo tedensko pisno preverjanje znanja) in ustni izpit.	40	- every day work (written tests every week) and oral examination
	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. I. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Separacijska tehnika
<b>Subject Title:</b>	Separation Processes

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
30			30		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

**Vsebina:**

- Osnovne procesne operacije: klasifikacija, masne in toplotne bilance, heterogeni sistemi in ravnotežje.
- Ekstrakcija: ekstrakcija trdno-tekoče in tekoče-tekoče. Osnovni principi in metode, primeri uporabe. Hitrost ekstrakcije. Prenos snovi pri ekstrakciji. Vrste ekstraktorjev.
- Adsorpcija in desorpcija: osnovni princip in primeri uporabe. Vrste adsorbentov in izbira adsorbenta. Kinetika in ravnotežje. Načrtovanje postopka in tipi adsorberjev. Desorpcija in regeneracija adsorbenta.
- Absorpcija. Osnovni princip in primeri uporabe. Tipi absorberjev. Regeneracija topila, desorpcija.
- Destilacija. Ravnotežje pri destilaciji. Destilacijski postopki: destilacija z vodno paro, diferencialna destilacija, ravnotežna destilacija, molekularna destilacija, rektifikacija.
- Uparjanje in kristalizacija: Osnove kristalizacije. Kristalizacija iz raztopin, iz talin in iz parne faze, sublimacija in desublimacija.
- Sušenje: mehanizem sušenja, sušilniki.
- Izbira separacijskega procesa: dejavniki, ki vplivajo na izbiro, alternativni postopki, ilustrativni primeri.

Vaje:

Laboratorijske vaje iz opisanih vsebin predmeta: ekstrakcija, adsorpcija, destilacija, kristalizacija, sušenje, uparjanje.

**Content (Syllabus outline):**

- Unit operations: classification, Material and heat balances, heterogeneous systems and equilibrium.
- Extraction: Liquid-liquid extraction and solid-liquid extraction. Basic concepts and methods, process examples. Rate of extraction and mass transfer. Extraction apparatus.
- Adsorption and desorption. Basic principles and process examples. Sorbent types and selection criteria. Equilibrium and kinetics. Process design and adsorber types. Desorption and regeneration of adsorbent.
- Absorption. Basic principles and process examples. Types of absorbers. Regeneration of solvent, desorption.
- Distillation. Equilibrium in a distillation. Steam distillation. Differential distillation. Flash distillation. Molecular distillation. Rectification.
- Solvent Evaporation, Crystallization: Basic concept and processing modes of crystallization. Crystallization from a solution. Crystallization from a melt. Crystallization from a vapour phase, sublimation and desublimation.
- Drying: mechanism of drying, dryers.
- Selection of separation processes: influencing factors, generation of process alternatives, illustrative examples.

Labor work:

practical work in selected areas of subject: extraction, adsorption, distillation, crystallization, drying, evaporation.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- K. Sattler, H.J. Feindt, *Thermal Separation Processes: Principles and Design*, VCH, Weinheim, 2007.
- Paul T. Anastas, Carlos A. M. Afonso, João Pedro G. Crespo, *Green Separation Processes: Fundamentals and Applications*, VCH, Weinheim, 2005.
- Ž. Knez, M. Škerget, *Termodifuzijski separacijski procesi*, FKKT, Maribor, 1999.

**Cilji:**

Seznantiti študente s separacijskimi operacijami (termični in ravnotežni procesi), ki se uporabljajo v kemijskem laboratoriju in procesni industriji.

**Objectives:**

Basic knowledge of separation operations (thermal and equilibrium processes) used in the chemical laboratory and process industries.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- poznavanje osnovnih separacijskih operacij in njihovo izvedbo v laboratoriju
- razumevanje industrijskih separacijskih procesov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Osnovna predznanja za delo v kemijski in procesni industriji

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

- knowledge of basic separation operations in laboratory scale
- understanding of industrial technological processes.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Achieving basic knowledge for good praxis in chemical and process industry

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Računske naloge
- Laboratorijske vaje

**Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Problem solving
- Lab work

**Načini ocenjevanja:**

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

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

Ustni izpit

Pisni izpit

Laboratorijske vaje

Delež (v %) /  
Weight (in %)

40

30

30

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

Oral exam

Written exam

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 / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Termodinamika
<b>Subject Title:</b>	Thermodynamics

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

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
45			30		105	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Osnovno znanje matematike, fizike in fizikalne kemije

Prerequisites:

Basic knowledge of mathematics, physics and physical chemistry

Vsebina:

Predavanja

- Prvi zakon termodinamike in drugi osnovni koncepti
- Volumetrične lastnosti čistih fluidov
- Toplotni efekti
- Drugi zakon termodinamike
- Termodinamske lastnosti fluidov
- Uporaba termodinamike v pretočnih procesih
- Ravno težje para/tekoče: Uvod
- Termodinamika raztopin: Teorija
- Termodinamika raztopin: Uporaba
- Kemijsko reakcijsko ravnotežje
- Obravnava primerov iz faznih ravnotežj

Laboratorijske vaje

- Ravnotežje para/tekoče
- Ravnotežje tekoče/tekoče
- Kalorimetrija
- Parcialne molske količine

Content (Syllabus outline):

Lectures

- First law of thermodynamics and other basic concepts
- Volumetric properties of pure fluids
- Heat effects
- The second law of thermodynamics
- Thermodynamic properties of fluids
- Application of thermodynamics to flow processes
- Vapor/liquid equilibrium: Introduction
- Solution thermodynamics: Theory
- Solution thermodynamics: Application
- Chemical-reaction equilibria
- Topics in phase equilibria

Laboratory work

- Vapor/liquid equilibrium
- Liquid/liquid equilibrium
- Calorimetry
- Partial molar quantities

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

J. M. Smith, H. C. Van Ness, M. M. Abbott: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill Companies, 7<sup>th</sup> ed., 2005, 6<sup>th</sup> ed., 2001, 5<sup>th</sup> ed., 1996  
J. M. Smith, H. C. Van Ness: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill Book Company, 4<sup>th</sup> ed., 1987  
A. Petek: Laboratorijske vaje iz termodinamike, (skripta), Maribor, 2007

**Cilji:**

Uporaba termodinamskih izračunov za industrijske procese, s poudarkom na pretočnih sistemih in faznem ravnotežju. Splošne metode, enačbe stanja, aktivnostni modeli in drugi termodinamski modeli, potrebni za kvantitativno obravnavo praktičnih fiziko-kemijskih sistemov.

**Objectives:**

Application of thermodynamic calculation to industrial processes, with emphasis on flow systems and phase equilibria. Generalized methods, equations of state, activity models and other thermodynamic models, needed for quantitative treatment practical chemical-physical processes.

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

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti osnove kemijske termodinamike: osnovnih zakonov, lastnosti realnih fluidov;
- spoznati enačbe stanja za čiste in več snovne sisteme, modele za mešanice, ugotavljanje fugalnostnih in aktivnostnih koeficientov;
- spoznati večkomponentna fazna ravnotežja in kemijska ravnotežja;
- obvladal v veliki meri termodinamske izračune za kemijske sisteme.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Spretnosti komuniciranja, predvsem sposobnost zbiranja potrebnih informacij za termodinamske izračune. Reševanje termodinamskih problemov, od enostavnejših do bolj zapletenih.

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

On completion of this course the student will be able to

- understand the basic of chemical thermodynamics: basic laws, properties of real fluids;
- recognize equations of state for pure and multicomponent systems, recognize models for mixtures, determinate fugacity and activity coefficients;
- recognize multicomponent phase equilibria and chemical equilibria;
- govern in a great extent thermodynamic calculations for chemical systems.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Communication skills, preferable the capability of collecting needed information's for thermodynamic calculations. Solution of thermodynamical problems, simple and more sophisticated.

**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, projekt):	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
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:
<u>Ocenjevanje predmeta</u>		<u>Assesment of the subject</u>
• Računski nalogi	20	• Coursework
• Ustni izpit	50	• Oral examination
<u>Ocenjevanje lab. vaj</u>		<u>Assesment of lab work</u>
• Pisni test in ustni zagovor po zaključenih laboratorijskih vajah	30	• Written test and oral defence after conclusion of 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Organska sinteza
Subject Title:	Organic synthesis

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
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
45	15		15		105	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje iz splošne in organske kemije; obvladovanje osnovnih eksperimentalnih postopkov.

Prerequisites:

Knowledge of general and organic chemistry; proficiency with basic experimental procedures.

Vsebina:

Načrtovanje organskih sintez s termičnimi metodami.  
Retrosintetska analiza, sintoni.  
Primeri najpogostejših sinteznih metod v organski kemiji.

Laboratorijske vaje:  
Sintezne metode, delo pod inertno atmosfero.

Content (Syllabus outline):

Planning of organic synthesis via thermal methods.  
Retrosynthetic analysis, synthons.  
Cases of most used synthetic methods in organic chemistry.

Experimental course:  
Synthetic methods, work under inert atmosphere.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

Warren S., Organic Synthesis: The Disconnection Approach, Wiley 1984.  
 Warren S., Wyatt P., Organic Synthesis: Strategy and Control, Wiley, 2007.  
 M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley, 2007.

**Cilji:**

Spoznati metodo retrosintetske analize.  
 Biti sposoben načrtovati sintezo organskih molekul iz preprostejših prekurzorjev.

**Objectives:**

To know:  
 The method of retrosynthetic approach to organic synthesis.  
 To be able to plan the synthesis of organic molecules from less complex molecules.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
 Študent zna uporabljati metodo retrosintetske analize v namene načrtovanja organskih sintez.  
 Študent se spozna z naprednejšimi metodami sinteze v laboratoriju.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
 Načrtovanje organskih sintez.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:  
 Student can use the method of retrosynthetic analysis (disconnection approach) for the planning of organic molecule synthesis.  
 Student becomes familiar with advanced synthesis techniques in the laboratory.

Transferable/Key Skills and other attributes:  
 Planning of organic synthesis.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, laboratorijske vaje

**Learning and teaching methods:**

Lectures, laboratory experiments

**Načini ocenjevanja:**

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

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

Pisni izpit  
 Lab. vaje

Delež (v %) /  
 Weight (in %)

80  
 20

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

Written exam  
 Oral exam  
 Exp. 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Biokemija
Subject Title:	Biochemistry

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

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
45			30		105	6

Nosilec predmeta / Lecturer: Uroš Potočnik

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

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

Osnove kemične zgradbe in termodinamika bioloških molekul, biološke molekule v vodi  
Proteini: aminokisliline, peptidi, tridimenzionalna zgradba, biološka vloga  
Encimi: reakcije, kinetika, inhibicija, koencimi, uravnavanje, abcimi, ribocimi  
Ogljikovi hidrati: zgradba in biološka vloga  
Lipidi: zgradba in biološka vloga, biološke membrane, transport  
Nukleinske kisline: DNA, RNA, zgradba in biokemijske lastnosti  
Vitamini  
Hormoni  
Temelji celičnega metabolizma in bioenergetika  
Metabolizem ogljikovih hidratov  
Nastanek NADH in NADPH: citratni cikel, glioksilatni cikel in fosfogluconatna pot  
Verige za prenos elektronov in nastanek ATP  
Metabolizem maščobnih kislin in lipidov  
Metabolizem aminokislin in drugih dušikovih spojin  
Povezovanje, usklajevanje ter posebnosti metabolizma organov

Laboratorijske vaje:

- Ločevanje proteinov z gelsko filtracijo
- Afinitetna kromatografija
- Osnovne mikrobiološke tehnike: priprava gojišč, barvanje po gramu

Content (Syllabus outline):

Biochemistry: From Atoms to Molecules to Cells, Biomolecules in Water  
Proteins: Amino Acids, Peptides, and Proteins, : Protein Architecture and Biological Function  
Enzymes: Reactions, Kinetics, Inhibition, Coenzymes, Regulation, Abzymes, and Ribozymes  
Carbohydrates: Structure and Biological Function  
Lipids: Structure and Biological Function, Biological Membranes and Cellular Transport  
Nucleic acids; DNA and RNA: Structure and Function  
Vitamines; 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 Fatty Acids and Lipids  
Metabolism of Amino Acids and Other Nitrogenous Compounds  
Integration, Specialization, and Hormonal Control of Metabolism  
Immune system

Laboratory work:

- Gel filtration for protein separation
- Affinity chromatography
- Basic microbiology techniques: grow medium preparation, bacterial staining according to Gram

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

Boyer, Rodney F.: Concepts in biochemistry, 3rd ed., J. Wiley & Sons, Hoboken , 2006  
 L.STRAYER et al.: Biochemistry, 4th ed, W.H. Freeman and Company, New York, 1995  
 V oet. Donald: Fundamentals of biochemistry : life at the molecular level, 2nd ed., J. Wiley & sons, Hoboken (New Jersey), 2006  
 Nelson DL, Cox MM.; Lehninger Principles of Biochemistry, 4th ed, W.H. Freeman and Company, New York, 2004

**Cilji:**

Študenti bodo razumeli strukturne značilnosti in lastnosti glavnih skupin biomolekul ter njihovo vlogo v metabolizmu in ostalih bioloških procesih.

**Objectives:**

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

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- strukturne značilnosti biomolekul
- vloga biomolekul v celičnih procesih

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

- structural characteristics of biomolecules
- the role of biomolecules in cell function

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:**

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
pisni	60	written and
ustni izpit	30	oral examination
seminarska naloga	10	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. I. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Polimerna kemija
<b>Subject Title:</b>	Polymer chemistry

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

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		60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje splošne kemije in znanje organske kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general and organic chemistry.

Vsebina:

Uvod: razdelitev 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 iz predmeta vključujejo radikalsko polimerizacijo (v masi in s heterogenim medijem), kondenzacijo (poliamidi, poliuretani).

Content (Syllabus outline):

Introduction: systematics and nomenclature of 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.

Experimental course includes radical polymerisation (bulk, heterogenous media), condensation (polyamides, polyurethanes).

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

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

**Cilji:**

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 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, laboratorijske vaje

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar work, laboratory experiments

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
 Weight (in %)

**Assessment:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)		Type (examination, oral, coursework, project):
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
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. I. RS, št. 101/2004).





**UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Nanokemija in materiali
<b>Subject Title:</b>	Nanochemistry and materials

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

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		60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

Fizikalno-kemijske lastnosti nanodelcev in tankih plasti.

Sodobnim postopki, ki omogočajo kontrolirano sintezo nanodelcev in tankih plasti: soobarjanje v mikroemulzijah, termični razkroj organometalnih spojin, hidrotermalna sinteza in drugi kemijski postopki.

Stabilizacija suspenzij, nanodelcev v nosilnih tekočinah in tankih plasteh

Funkcionalizacija površin nanodelcev z anorganskimi prevlekami (silika) ali vezavo organskih molekul na njihovo površino

Zgoščevanje nanomaterialov; nanokompozitov in tankih plasti.

Sinteza nanokompozitov: mehanski, magnetni in električni nanokompoziti

Potencialna uporaba nanokompozitov v tehniki in medicini

**Content (Syllabus outline):**

Physical and chemical properties of nanoparticles and thin layers

The contemporary methods which enable controlled synthesis of nanoparticles and thin layers: co precipitation in micro emulsions, thermal decomposition of organometal compounds, hydrothermal synthesis and others.

The stabilization of nanoparticles in caring liquids and thin layers.

Functionalization of nanoparticles surfaces with inorganic coatings and with bonding of organic molecules on their surface.

Synthesis and properties of nanocomposites, i.e., mechanical, magnetic and electric nanocomposites.

The application of nanocomposites in technique and medicine

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

T. Sugimoto, "Monodispersed Particles", Elsevier, 2001.  
 G. Schmid, "Nanoparticles - From Theory to Application" Wiley-VCH, 2004.

**Cilji:**

Namen predmeta je, da pridobi kandidat osnovno znanje pri razvoju in raziskavah sodobnih materialov za medicino in tehniko. Slušatelji se seznanijo s posebnostmi v fizikalno-kemijskih lastnostih nanodelcev. Seznanijo se z najpomembnejšimi metodami, ki omogočajo kontrolirano sintezo nanodelcev ter s pomenom nanodelcev pri načrtovanju novih sodobnih materialov. Posebna pozornost je posvečena funkcionalizaciji površin nanodelcev ter procesom, ki omogočajo stabilnost koloidnih suspenzij nanodelcev.

**Predvideni študijski rezultati:**

1. Razumevanje posebnosti v fizikalno-kemijskih lastnostih .
2. Razumevanje mehanizmov, ki omogočajo kontrolo kemičnih, fizikalnih in stereoloških lastnosti nanodelcev med njihovo sintezo.
3. Poznavanje nekaterih najpogostejše uporabljenih metod za kontrolirano sintezo nanodelcev.
4. Poznavanje načinov uravnavanja površinskih lastnosti nanodelcev s funkcionalizacijo njihovih površin.
5. Razumevanje procesov, ki omogočajo pripravo stabilnih suspenzij nanodelcev

**Objectives:**

The objectives of the subject is to acquire the knowledge which can be used during the development and investigation of contemporary materials for the technique and medicine.  
 . Students are introduced to specifics of physical-chemical properties of nanoparticles They learn the most important methods of controlled nanoparticles synthesis and the significance of nanoparticles for advanced material planning. Special attention is given to functionalization of the nanoparticle and to the processes, which enable stability of their colloidal suspensions.

**Intended learning outcomes:**

1. The student will understand specifics of physical-chemical properties of nanoparticles
2. The student will understand mechanisms, which can be employed during synthesis
3. The student will learn some of the most used methods for the controlled synthesis of the nanoparticles.
4. The student will learn basic methods used for engineering of the nanoparticles surface functionalization.
5. The student will understand the processes involved during preparation of stable nanoparticles suspensions.

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Seminarji
- Laboratorijsko delo

**Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Seminar work
- Laboratory work

**Načini ocenjevanja:**

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

- seminar
- ustni izpit

Delež (v %) /  
 Weight (in %)

50  
 50

**Assessment:**

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

- seminar
- 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

<b>Predmet:</b>	Meroslovje v kemiji
<b>Subject Title:</b>	Metrology in chemistry

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

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			60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

**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.

**Vsebina:**

- Uvod v meroslovje v kemiji (merjenje, merske enote, osnovne tehnične infrastrukture na nacionalnem in mednarodnem nivoju).
- Osnove statistike (razporeditve, povprečna vrednost, standardni odmik, F-test, t-test, ANOVA, regresija).
- Merilna negotovost (različni načini ovrednotenja merilne negotovosti, modelna enačba, izvori merilne negotovosti, kombinirana in razširjena merilna negotovost, poročanje).
- Validacija analitskega postopka (terminologija, selektivnost, občutljivost, meja detekcije, linearno območje, robustnost, obnovljivost).
- Referenčni materiali (terminologija, vrste uporabe, proizvodnja, stabilnost)
- Sledljivost merilnih rezultatov v kemiji (terminologija, zagotavljanje merilne sledljivosti)
- Medlaboratorijske primerjave (terminologija, vrste medlaboratorijskih primerjav).
- Zagotavljanje kvalitete rezultatov meritev glede na zahteve standarda EN ISO 17025 (uvod v zahteve standarda).

**Content (Syllabus outline):**

- Introduction to metrology in chemistry (measurements, measurement units and measurement infrastructure national and international).
- Basic statistics (distributions, mean value, standard deviation, ANOVA, F-test, t-test, regression).
- Measurement uncertainty (uncertainty sources, standard and expanded uncertainty, reporting).
- Validation of analytical procedure (selectivity, sensitivity, detection limit, linear range, robustness, recovery).
- Reference materials (types, application, storing, handling, CRM).
- Traceability of measurement results and traceability in analytical chemistry.
- Interlaboratory comparisons.
- Quality and quality control according to standard EN ISO 17025 (introduction to).

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

Statistics for Analytical Chemistry, Miller J.C., Miller J.N., Ellis Horwood, 1993.

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.

An Introduction to Metrology, Laaneots R., Mathiesen O., Tut Press, 2006.

**Cilji:**

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovami meroslovja:

- merilne negotovosti in statistike,
- validacijo analiznih postopkov,
- uporabo referenčnih materialov,
- sledljivostjo merilnih rezultatov,
- medlaboratorijskimi primerjavami,
- zagotavljanje kvalitete meritev.

**Objectives:**

The aim of the subject is to provide basic metrology knowledge:

- measurement uncertainty and statistics,
- validation of analytical methods,
- reference materials,
- traceability of measurement results,
- interlaboratory comparisons,
- quality control in analytical laboratory.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- razumevanje meroslovja z osnovami statistike,
- kritično vrednotenje merilnih postopkov in rezultatov,
- zagotavljanje kvalitetnih 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:

- general understanding of metrology with basic statistics,
- critical evaluation of measurements and results,
- quality and quality control.

Transferable/Key Skills and other attributes:

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

**Metode poučevanja in učenja:**

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

Seminarsko delo v računalniški učilnici.

**Learning and teaching methods:**

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

Seminar work in computer room.

**Načini ocenjevanja:**

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

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

- pisni izpit:
- ustni izpit:

Delež (v %) /  
Weight (in %)

70  
30

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Kemija okolja
<b>Subject Title:</b>	Environmental Chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		3.	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
45			30		75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Potrebno je predhodno osnovno znanje iz kemije, instrumentalnih metod, biokemije in fizike.

Prerequisites:

Basic knowledge in chemistry, instrumental methods, biochemistry and physics is needed.

Vsebina:

- Osnovni pojmi o okolju: ponovitev in poglobitev razumevanja lastnosti elementov in spojin v okolju ter reakcij, procesov in biogeokemijskih ciklov v različnih medijih v okolju.
- Analizna kemija v okolju: vrste in značilnosti metod, uporabnost pridobljenih informacij.
- Monitoring okolja: osnovni pojmi, postopki za vzpostavitev monitoringa, kemijski. monitoring, biomonitoring, vrste monitoringa s konkretnimi primeri.
- Paleookoljske metode: uporabnost, interpretacija meritev in faktorji, ki zabrišejo informacije, časovna komponenta, konkretni primeri metod.
- Sredstva za oceno stanja okolja: emisijski faktorji.
- Terenske vaje vzorčenja in laboratorijske vaje – analize zraka, prsti in sedimenta.

Content (Syllabus outline):

- Basic characteristics of the environment: repetition and deepening understanding of characteristics of elements and substances in the environment and reactions, processes and biogeochemical cycles in different media of the environment.
- Environmental analytical chemistry: types and characteristics of methods, applicability of gathered information.
- Environmental monitoring: basic characteristics, procedures for the development of monitoring, chemical monitoring, biomonitoring, types of monitoring with real examples.
- Paleoenvironmental methods: applicability, interpretation of measurements and factors that blur information, temporal component, examples of methods.
- Means for estimation of the condition of the environment: emission factors.
- Field work sampling and laboratory analysis of air, soil and sediment.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

J.F. Artiola, I.L. Pepper, M. Brusseau, Environmental monitoring and characterization, Elsevier, 2004.  
 G.B. Wiersma, Environmental Monitoring, CRC Press, 2004.  
 E.K. Berner, R.A. Berner, Global environment: water, air and geochemical cycles. Prentice Hall, 1995.  
 M.H. Engel, S.A. Macko, Organic geochemistry, principles and applications, Plenum Press, 1993.

**Cilji:**

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovnimi pristopi in postopki za

- aplikacijo kemije na področju okolja
- analizo trenutnega stanja okolja
- oceno stanja okolja v primeru neobstojećih ali pomanjkljivih podatkov
- rekonstrukcijo stanja okolja v bližnji oziroma daljnji preteklosti

**Objectives:**

The aim of the subject is to familiarize students with basic concepts and procedures for

- application of chemistry in the environment
- analysis of the current condition of the environment
- estimation of the condition of the environment in the case of missing or incomplete data
- reconstruction of the condition of the environment in the near and far history

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- razumevanje osnovnih pojavov in biogeokemijskih ciklov v okolju
- pomen in uporabnost monitoringa okolja
- uporabnost paleokoljskih metod za poglobljene študije o stanju okolja

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Predmet se navezuje in dopolnjuje z ostalimi segmenti v okolju, kot so onesnaževanje okolja, postopki za prikazovanje procesov v okolju, ocenjevanje vplivov na okolje.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

- understanding of basic phenomena and biogeochemical cycles in the environment
- importance and applicability of environmental monitoring
- applicability of paleoenvironmental methods for detailed studies of the condition of the environment

Transferable/Key Skills and other attributes:

The subject is related and complemented with other segments in the environment, such as pollution of the environment, procedures for modelling of environmental processes, environmental impact assessments.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja
- priprava in predstavitev seminarskih nalog z diskusijo
- učilnica, opremljena z osnovnimi avdio-vizualnimi pripomočki

**Learning and teaching methods:**

- lectures
- preparation and presentation of seminars with discussion
- lecture room, equipped with basic audio-visual equipment

**Načini ocenjevanja:**

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

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

- pisni izpit
- seminarska naloga

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50  
50

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- written 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Pojavi na površinah ( <i>izbirni predmet</i> )
<b>Subject Title:</b>	Processes at Surfaces ( <i>elective course</i> )

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		3.	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		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

- Splošne lastnosti površin
- Termodinamika površin in medfaz
- Struktura in sestava trdnih površin, difuzija
- Metode za proučevanje trdnih površin, rasti kristalov
- Interakcije trdno-plin, adsorpcija
- Kemijska adsorpcija, fizikalna adsorpcija, adsorpcijske izoterme
- Površina tekočina-plin, površinska napetost, filmi na površinah
- Kataliza in reakcije na površinah
- Površine kovin, oksidov, medfaza trdno-trdno in trdno-tekoče
- Dinamika prenosov elektronov
- Laboratorijske vaje: Praktični primeri iz posameznih pojavov na površinah.

Content (Syllabus outline):

- General properties of surfaces
- Thermodynamics of surfaces and interfaces
- Structure and composition of solid surfaces, diffusion
- Methods of studying solid surfaces, crystal growth
- Solid-gas interactions, adsorption
- Chemical adsorption, physical adsorption, adsorption isotherms
- The liquid-gas interface, surface tension, surface films
- Catalysis and surface reactions
- Surfaces of metals, oxides, solid-solid and solid liquid interfaces
- Dynamics of electron transfer
- Lab work: Practical examples of some specific topics in surface phenomena.

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

- P. W. Atkins, J. de Paula : *Physical Chemistry, 8<sup>th</sup> Ed.*, Oxford University Press, 2006.
- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry, 7<sup>th</sup> Ed.*, Oxford University Press, 2002.
- W. Andeson, A. Gast: *Physical Chemistry of Surfaces*, Willey, New York, 1997.
- J.O. Bockris, S.U.M. Khan: *Surface Electrochemistry, A Molecular Level Approach*, Plenum Press, New York and London, 1993.

**Cilji:**

Seznantiti z osnovnimi zakonitostmi kemijskega obnašanja površin, s poudarkom na strukturi površin, vezeh, termokemiji in dinamiki obnašanja.

**Objectives:**

Introduces the student to the basic principles of the chemical behavior of surfaces with emphasis on the fundamental aspects, including surface structure, bonding, thermochemistry and dynamical behavior.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Pojavi na površinah so ključnega pomena v mnogih tehnoloških in naravnih procesih in razumevanje le teh je odločilno npr. za: katalizo, korozijo, transport polutantov v zemlji.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Študenti bodo razvili spretnost pisnega komuniciranja, reševanja problemov in uporabljanja znanja pri različnih procesih.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

Surface phenomena are at the heart of many technological and natural processes and understanding of surface event is crucial to: catalysis, corrosion and wear, pollutant transport in soils.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Students will develop written communication skills, problem solving and knowledge application in different processes.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, reševanje problemov, seminarska naloga, laboratorijske vaje.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, problem sessions, seminar work, lab work.

**Načini ocenjevanja:**

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

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

- Ustni izpit
- Seminarska naloga

Delež (v %) /  
Weight (in %)

60

40

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- Oral examination
- 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).





**UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Tehnologija keramike ( <i>izbirni predmet</i> )
<b>Subject Title:</b>	Ceramic Technology ( <i>elective course</i> )

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		3.	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			90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Znanje splošne kemije, znanje anorganske kemije in poznavanje materialov.

**Prerequisites:**

Knowledge of general, inorganic chemistry and materials.

**Vsebina:**

Predmet zajem osnove klasične keramične tehnologije.  
Keramične surovine  
Osnovne lastnosti glin  
Oblikovanje keramičnih predmetov  
Zgoščevanje keramike  
Keramična mikrostruktura in lastnosti keramike  
Izdelava in lastnosti stekel  
Posebna stekla

**Content (Syllabus outline):**

The subject comprehends elements of ceramic fabrication processes  
Ceramic raw materials  
The basic properties of potter's clay  
Modeling of ceramic products  
Densification of ceramics  
Ceramic microstructure and properties of the ceramic  
Glass formation and glass properties  
Special glasses

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

D. Kolar, Keramika I in II, Mladinska Knjiga (1989)  
 I. Liebscher, F. Willert, »Tehnologija keramike« (Tchnology der Keramik) (1955)  
 W. D. Kingery , »Introduction to Ceramics«, John Wilay & Sons, Inc, New York (1963)  
 J. S. Reed, »Introduction to the Principles of Ceramics Processing«, John Wilay & Sons, Inc, New York (1988)

**Cilji:**

Kandidat bo seznanjen z osnovami keramične tehnologije. Znanje mu bo pomagalo pri izdelavi keramičnih izdelkov in proizvodnji stekla. Kandidat se bo lahko vključil v tehnološki proces izdelave keramičnih izdelkov.

**Objectives:**

The candidate will be acquainted with the elements of ceramic technology. The skills obtained will assist him during the production of ceramic and glass product. The candidate will be able to join the fabrication process of ceramic and glass production.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Samostojno načrtovanje osnovnih tehnoloških procesov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Pridobitev tehnoloških znanj potrebnih za razumevanje predmetov povezanih z anorganskimi materiali.

Pridobitev splošnega tehnološkega znanja za sodelovanje pri ostalih tehnoloških predmetih.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

Autonomous planning of basic fabrication / technological processing

Transferable/Key Skills and other attributes:

Acquirement of technological knowledge needed for attending other courses associated with materials.

Acquirement of general technological knowledge needed for collaboration with other technological subjects.

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Seminarji
- Laboratorijsko delo

**Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Seminar work
- Laboratory work

**Načini ocenjevanja:**

Način preverjanja znanja (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

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

- seminar
- ustni izpit

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50  
50

**Assessment:**

Type of examination (oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

- seminar
- 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. l. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Bioinformatika in genomika ( <i>izbirni predmet</i> )
<b>Subject Title:</b>	Bioinformatics and genomics ( <i>elective course</i> )

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		3.	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		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

**Vsebina:**

Podatkovne zbirke v molekularni biologiji in genomiki:  
- indeksiranje in iskalni profili  
- Bibliografske podatkovne zbirke (PubMed),  
- tekstovne podatkovne zbirke (OMIM)  
- faktografske podatkovne zbirke (DNA sekvence (Genbank), genomov, proteinske sekvence (SwissProt), proteinske strukture, ekspresije, metabolne poti  
- Integrirani sistemi za dostop do podatkovnih zbirk: Entrez (NCBI), ExPASy, Ensembl  
Sekvenčne poravnave in konstrukcija filogenetskih dreves: merila sekvenčne podobnosti, poravnava dveh zaporedij, poravnava večih zaporedij, iskanje podobnih zaporedij v podatkovnih zbirkah (skriti modeli Markov, PSI-Blast, profile), filogenetska drevesa (metoda klastrov, klad, problem različnih stopenj evolucije)  
Proteinske strukture in odkrivanje novih zdravil: zvižanje in stabilnost proteinske strukture, superpozicija struktur in strukturne poravnave, klasifikacija proteinskih struktur, predikcija strukture in modeliranje, povezava proteinske strukture z genomom, predikcija funkcije proteinov (ortologi, paralogi), računalniško načrtovanje novih zdravil

Laboratorijske vaje:

- Izdelava in evalvacija testov za gensko tipizacijo DNA polimorfizmov: prenos tarčnih sekvenc iz podatkovnih zbirk v orodja za analizo DNA sekvenc, načrtovanje oligonukleotidov za PCR, RFLP test

**Content (Syllabus outline):**

Databases in molecular biology and genomics:  
- database indexing and search profiles  
- bibliographic databases (PubMed)  
- text databases (OMIM)  
- surveys of molecular biology databases and servers: nucleotide acid sequence databases (GenBank), genome databases, protein sequence databases (Swiss Prot), databases of structures, expression databases, databases of metabolic pathways  
Integrated systems for data retrieving: ENTREZ (NCBI), ExPASy, Ensembl  
Sequence alignments and phylogenetic trees: measures of similarity, computing the alignment of two sequences, multiple sequence alignments (profiles, PSI-BLAST, Hidden Markov Models), phylogenetic trees (clustering methods, cladistic method, the problem of varying rates of evolution)  
Protein structure and drug discovery: protein stability and folding, superposition of structures and structural alignments, evolution of protein structures, classification of protein structures, protein prediction and modeling, assignment of protein structures to genomes, drug discovery and development, computer-assisted drug design

Laboratory work:

- Design and evaluation of assays for genotyping of DNA polymorphisms: transfer of target DNA sequences from databases into DNA sequence analysis tools, PCR primer design, RFLP test

**Temeljni literatura in viri / Textbooks:**

Lesk A: (2005) Introduction to Bioinformatics. 2<sup>nd</sup> Ed, Oxford University Press, Oxford, UK  
 Barnes MR, Gray IC: Bioinformatics for geneticist. John Wiley&Sons, R.J.M, West Sussex, 2003.  
 Attwood TK, Parry-Smith DJ (1999) Introduction to Bioinformatics. Prentice Hall, Harlow, England.  
 Baxevanis AD, Francis Ouellette BF (1998) Bioinformatics A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins. Wiley-Interscience, A John Wiley & Sons Inc., Publication, New York, USA.  
 Higgins D, Taylor W (2000) Bioinformatics. Sequence, Structure and Databanks. Oxford University Press, Oxford, UK.  
 Kanehisa M (2002) Post-genome Informatics. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom

**Cilji:**

Študent bo znal uporabljati glavne podatkovne zbirke in programska orodja s področja biokemije, molekularne biologije in genomike

**Objectives:**

Students will be able to use relevant databases and bioinformatic tools in the fields of biochemistry, molecular biology and genomics.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

vrste in struktura podatkovnih zbirk  
 pomen in interpretacija molekularno bioloških in genomskih podatkov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

študenti bodo znali uporabljati programska orodja za dostop do relevantnih podatkov iz podatkovnih zbirk s področja molekularne biologije in genomike

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:

type and structure of databases  
 meaning and interpretation of molecular biology and genomic data

Transferable/Key Skills and other attributes:

students will be able to access and retrieve most relevant data from available databases in the field of molecular biology and genomics

**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  
 ustni izpit  
 seminar

60  
 30  
 10

Type (examination, oral, coursework, project):

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:

Written  
 oral examination  
 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. I. RS, št. 101/2004).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Praktično usposabljanje ( <i>izbirni predmet</i> )
<b>Subject Title:</b>	Practical work ( <i>elective course</i> )

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		3.	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 / Predavanja / Lecture:   
Languages: Vaje / Tutorial:

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

Pogojev ni.

Prerequisites:

None.

Vsebina:

Študent izvaja praktično usposabljanje s polnim ali deljenim delovnim časom v podjetju s področja kemije, kemijske ali biokemijske tehnike ali drugih sorodnih panog. Izjemoma lahko študent izvaja praktično usposabljanje tudi na fakulteti ali inštitutu, če je zaradi narave dela to mogoče. Študentu sta dodeljena mentor v organizaciji in na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo. V času izvajanja praktičnega usposabljanja se študent seznani z naravo dela kot tudi z organiziranostjo, obratovanjem in poslovanjem organizacije, kjer izvaja praktično usposabljanje. Študent o aktivnostih, izvajanju in rezultatih praktičnega usposabljanja napiše poročilo.

Content (Syllabus outline):

Student works full or part time in an organization in the field of chemistry, chemical or biochemical engineering or other related industries. The practical work could be exceptionally carried out at the Faculty or Institute if this is required by the nature of the work. Two mentors are appointed to student: one in the organization, and the other one at the Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. Student becomes acquainted with the practical work in chemistry and also with structure, production and management in the organization. Student prepares a written report about the execution and results of the practical work.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Specifično literaturo bodo študentom posredovali mentorji.

**Cilji:**

- Namen praktičnega usposabljanja je, da študent:
- določen čas dela v organizaciji s področja kemije, kemijske ali biokemijske tehnike ali druge sorodne industrijske panoge
  - spozna organiziranost, obratovanje in poslovanje neakademske 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 practical work is to:
- work for the specified time period in an industrial chemical, biochemical 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 neakademijskih 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).



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Diplomsko delo
Subject Title:	Bachelor's Thesis

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemija Chemistry		3.	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
		10			290	10

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Pogojev ni.

Prerequisites:

None.

**Vsebina:**

Priprava diplomskega dela poteka kot samostojno delo študenta na raziskovalnem projektu s področja kemije. Diplomsko delo je lahko tudi skupni raziskovalni projekt več študentov. Teme projektov za diplomska dela razpišejo mentorji v okviru raziskovalnih laboratorijev Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo ali pa jih predlagajo študentje sami. Študent pridobi soglasje predvidenega mentorja, ki ga usmerja in svetuje pri izvedbi diplomskega dela.

Formalni postopek priprave in zagovora diplomskega dela poteka v skladu z veljavnim pravilnikom o postopku priprave in zagovora diplomskega dela na študijskem programu 1. stopnje, Univerze v Mariboru.

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

- formulacija problema
- pregled in analiza dosedanjih raziskav in relevantne literature
- postavitve raziskovalnih hipotez
- definiranje metod dela
- časovni načrt izvedbe projekta
- praktično delo v enem od raziskovalnih laboratorijev fakultete
- interpretacija in kritična presoja rezultatov
- priprava pisnega izdelka
- ustna predstavitev.

**Content (Syllabus outline):**

The student has to work independently on a research project concerning problems in chemistry. Bachelor's 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 Bachelor's Thesis.

The formal procedure for Bachelor's Thesis preparation and defence is regulated by the "pravilnik o postopku priprave in zagovora diplomskega dela na študijskem programu 1. stopnje" of the University of Maribor.

The preparation and defence of Bachelor's 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
- 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.
- Veljavni pravilnik o postopku priprave in zagovora diplomskega dela za univerzitetni na študijskem programu 1. stopnje, Univerze v Mariboru.
- Specifično literaturo bodo študentom posredovali mentorji.

**Cilji:**

Študent je sposoben:

- izbrati ter uporabiti domačo in tujo strokovno literaturo za potrebe rešitve izbranega problema.
- reševanja kemijskih problemov z uporabo teoretičnih znanj in v praksi pridobljenih izkušenj.
- predstavitev rezultatov dela strokovni javnosti v obliki pisnega poročila, predavanja, diskusije

**Objectives:**

The student would be able to:

- to choose and use national and international professional literature in order to solve the chosen problem.
- to solve problems in chemistry by using theoretical knowledge and practical experiences.
- present the results to a professional audience by means of a written report, oral presentation and discussion.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

- obvladanje znanj širšega strokovnega področja, v katerega sodi diplomska naloga in ožje znanje ter razumevanje izrazoslovja, ki ga zajema tema diplomskega dela. Poudarek je na praktičnih znanjih in enostavnejših metodologijah zajemanja, obdelovanja in prikazovanja podatkov.
- poznavanje sistematike, metod in pristopov raziskovalnega dela
- sposobnost reševanja problemov s področja kemije

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- sposobnost 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:

- present the knowledge of the broader professional field to which belongs the thesis and special knowledge of the glossary concerned by the degree's work theme. The emphasis is on the practical skills and relatively more simple methodologies of collecting, processing and presenting data.
- knowledge of systematics, methods and approaches of research work,
- ability of solution of problems in the field of chemistry

Transferable/Key Skills and other attributes:

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

**Metode poučevanja in učenja:**

Mentor na konzultacijah preverja:

- vsebinski in strukturni vidik naloge.
- pripravo pisnega izdelka in ustne predstavitve

**Learning and teaching methods:**

Consultations between student and mentor about:

- The content and the structural aspect of the work
- preparation of written report and oral presentation

**Načini ocenjevanja:**

Diplomsko delo je zaključeno, če so pozitivno opravljene naslednje obveznosti:

- diplomsko delo
- ustni zagovor

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50  
50

**Assessment:**

Student has to pass successfully the following obligations:

- Bachelor's 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).