

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

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

Part II

Information on degree programmes

B) Description of individual course units

Bachelor's university degree programme Chemical Technology



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Matematika I
Subject Title:	Mathematics I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Žigert Pleteršek Petra

Jeziki /

Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

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, ekstremin 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
- 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
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Mihael Drofenik

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Ni

Prerequisites:

None

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 prekrystalizacija, elektrolitska disociacija, kemijsko ravnotežje, topnostni produkt, reakcije - oksidacije in redukcija, koordinacijske spojine

Content (Syllabus outline):

The subject comprises the elementary principles of chemistry

- **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 gass 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 solution)

Labor work

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

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- M. Drofenik: *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.
- 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 of general chemistry in writing (50% of all possible points) and oral.
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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fizika I
Subject Title:	Physics I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Samo Korpar

Jeziki /
Languages

Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene
Vaje / Tutorial:

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:

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 seminarjskih vajah in izpiti.

Reševanje problemov: modeliranje problemov z uporabo poenostavitev 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 naslednje 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. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Računalništvo v kemiji
Subject Title:	Computer Science in Chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Majda Krajnc

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski/Slovene

slovenski/Slovene

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

Predavanja:

- ☐ Spoznavanje in uporaba:
 - elektronskega učnega okolja (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,
 - matematični 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 sheme, s programom Excel spoznavajo

Content (Syllabus outline):

Lectures:

- ☐ Basis of e-tools usage:
 - e-learning environment (Moodle),
 - e-textbooks.
- ☐ Basis of the computer:
 - software,
 - hardware,
 - binary coding,
 - operating systems (VMS, Windows).
- ☐ Programming in program language:
 - algorithms and flowcharts,
 - variables, constants,
 - mathematical expressions,
 - conditional statements,
 - loops,
 - data reading and writing,
 - subprograms.
- ☐ Basis of their 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 process flow diagrams, with the Excel learn how to processing data and solve problems and with the

obdelavo podatkov in možnosti reševanja problemov. Z urejevalnikom teksta napišejo poročilo o delu. Spoznajo osnove uporabe Matlaba.

Word program they write reports.
They learn the basic usage of Matlab.

Temeljni 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.
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.
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:
- pisni izpit ali dva pisna testa,
- ustno izpraševanje ali 3 e-testi,
- računalniške vaje.

40
20
40

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
- written exam or two written tests,
- oral examination or 3 e-tests,
- 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

Predmet:	Mehanika fluidov I
Subject Title:	Fluid Mechanics I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		1.	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	15		15		60	4

Nosilec predmeta / Lecturer: Jurij Kroke

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

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

- Lastnosti fluidov: gostota, viskoznost, kompresibilnost, površinska napetost, ne-Newtonovi in Newtonovi fluidi
- Merjenje tlaka in pretoka: manometer, U – cev, Pitotova cev, Venturi – cev, pretočna šoba, rotameter, odprti kanal
- Sile fluidov v mirovanju, sprememba hidrostaticnih sil in tlakov, sile na ravne in ukrivljene ploskve, fluid s spospeškom, vzgon in plavanje
- Pretok fluidov: laminarni in turbulentni pretok, Bernoulljeva, kontinuitetna in energijska enačba, izguba tlaka
- Iztok iz posod, vodni pretok v odprtih kanalih
- Dimenzijska analiza
- Sile fluidov v gibanju, impulzno – momentna enačba, sile na mirujočo steno, cevno koleno in premikajoče stene
- Stisljivi pretok plinov: adiabatni in izotermalni pretok v ceveh s trenjem, osnovne enačbe pretoka v ceveh, tok skozi male odprtine in šobe, posoda s cevjo
- Seminarske vaje: rešitev primerov iz vsebine predmeta, računalniški izračun pretočno – tlačnih razmer v pretočnem sistemu
- Laboratorijske vaje: Bernoulljev teorem, hidravlični udar, karakteristična krivulja vzporedno in zaporedno vezanih črpalk

Content (Syllabus outline):

- Fluid properties: density, viscosity, compressibility, surface tension, Newton and Nonnewton fluids
- Pressure and flow measurement: manometer, U tube, Pitot tube orifice meter, Venturi tube, flow nozzle, flow meter, open channel
- Forces due to static fluids: hydrostatic forces and pressure variation, forces on plane and curved surfaces, fluid under acceleration, buoyancy and stability
- Flow of fluids: laminar – turbulent flow, Bernoulli's, continuity and energy equation, loss of head
- Water flow in open channels, dimensional analysis
- Forces due to fluids in motion: forced equation, impulse – momentum equation, forces on stationary objects, bends in pipe lines and moving objects flow from vessels
- Compressible flow of gases: adiabatic and isothermal flow in a pipe with friction, working equations for flow in pipes, flow through an orifice or nozzle, pipe leading from a storage vessel
- Laboratory work: Bernoulli theorem, Hydraulics blow, Characteristic curve of pumps in parallel or in series.
- Tutorials: examples from the theme of the subject, computer calculation of fluid flow and pressure drop in fluid system

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- J. Krobe, *Mehanika fluidov*, Maribor: Tehniška fakulteta, 1988.
- O. Levenspiel: *Engineering flow and heat exchange*, Plenum Press, New York, 1984.
- J. M. Coulson, J. N. Richardson: *Chemical engineering*, vol.1, Pergamon press, 1990.
- N. De Nevers: *Fluid mechanics for chemical engineering*, McGraw-Hill, 1991.
- Palfy: *Fluidmechanik I*, Birkhaner Verlag, Basel, 1977.
- G. K. Batchelor: *An introduction to fluid dynamics*, Cambridge University Press, 2000

Cilji:

Razumevanje principov pretokov fluidov, hidrostatične in mehanizmov kadar rešujemo elementarne in praktične probleme.

Objectives:

Understanding the principles of fluid flow, hydrostatics and mechanism when solving elementary and practical 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 pretokom fluidov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Kombinirana uporaba različnih osnovnih znanj za reševanje inženirskih problemov
- Z mentorskim reševanjem konkretnih primerov se oblikuje študentova kreativnost in logično razmišljanje

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 fluid dynamics

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Combined use of different fundamental skills for solution of engineering problems
- Solving examples under supervision and hence developing the students creativity and logical thinking

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja: študent spozna teoretične vsebine predmeta.
Avditorne in laboratorijske vaje: študent utrdi teoretično znanje in spozna aplikativne možnosti reševanja primerov iz prakse.

Learning and teaching methods:

Lectures: the student gets acquainted with theoretical content of the subject.
Practical and laboratory work: the student upgrades the theoretical knowledge with practical experience.

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:
• poročilo o laboratorijskih vajah in program	20	• report of laboratory work and practical work
• pisni izpit	40	• written examination
• ustni izpit	40	• oral examination

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Matematika II
Subject Title:	Mathematics II

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Žigert Pleteršek Petra

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

60
40

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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Anorganska kemija
Subject Title:	Inorganic Chemistry

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Mihael Drofenik

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski/Slovene

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

Ni

Prerequisites:

None

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, Sn, 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,
- Lantanides 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.
- D. F. Shriver, P.W. Atkins: *Inorganic Chemistry*, Oxford-University Press, 1999.
- 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:

Examination of general chemistry in writing (50% of all possible points) and oral. 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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Analizna kemija I
Subject Title:	Analytical Chemistry I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: Darinka Brodnjak Vončina

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

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

Osnovno znanje splošne in anorganske kemije, matematike in fizike

Basic knowledge of general and inorganic chemistry, mathematics and physics

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

Objectives:**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.

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:

- Predavanje
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Lab work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight(in %)	Assessment:
Pristopni pogoji za opravljanje izpita: Opravljene lab. vaje in test iz vaj Analizna kemija I. Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: Ocenjevanje predmeta – Računski naloge – Ustni izpit Ocenjevanje lab. vaj – Pisni test po zaključenih laboratorijskih vajah	 30 40 30	Conditions to access the examination: Concluded lab. work and written test of lab. work in Analytical Chemistry I. Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: Assessment of the subject – Coursework, analytical calculations – Oral examination Assessment of lab work – Written test 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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fizika II
Subject Title:	Physics II

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Samo Korpar

Jeziki/

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

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, amperimeter 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

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.
Electromagnetic oscillations and waves: LC oscillations, RLC circuit, travelling EM wave, energy

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

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.
Seminar: 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 .

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 seminarjskih vajah in izpitih, izračunavanje rezultatov in ocenjevanje negotovosti pri laboratorijskih meritvah.
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, 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,
obrnava izbranih poskusov,
reševanje nalog,
laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

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

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pristopni pogoj 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.	30 30 40	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:	Procesne balance
Subject Title:	Process Balances

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: Majda Krajnc

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

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

Osnovno znanje iz splošne kemije, matematike, računalništva v kemiji.

Prerequisites:

Basic knowledge of anorganic chemistry, mathematics, computer science in chemistry.

Vsebina:

Predavanja:

- Procesne balance:
 - kemijski procesi,
 - pretvarjanje enot veličin,
 - masne balance procesnih enot brez kemijske reakcije,
 - masne balance kemijskih reaktorjev,
 - masne balance sistemov procesnih enot,
 - spoznavanje Aspen Plus programa.
- Obdelava podatkov:
 - transformacija koordinat,
 - linearna regresija,
 - linearna in kvadratna interpolacija,
 - spoznavanje programa Polymath.

Numerične metode:

- reševanje nelinearnih algebrskih enačb z numeričnimi metodami (zaporedna substitucija, Wegsteinova in Newtonova metoda, metoda polovičnega intervala),

Računalniške vaje:

Na osnovi osvojene teorije študentje uporabljajo različne numerične metode pri reševanju matematičnih in kemijskih problemov. Prav tako spoznajo uporabnost programov Polymath in Aspen Plus. Osnove uporabe Aspen Plus programa spoznavajo pri preračunavanju masnih bilanc posameznih procesnih enot, ki jih nato združijo v sistem procesnih enot.

Content (Syllabus outline):

Lectures:

Process balances:

- chemical processes,
- conversion of units,
- material balances of process units without chemical reaction,
- material balances of chemical reactors,
- material balances of multiple-unit processes,
- Aspen Plus simulator.

• Data processing:

- transformation of coordinates,
- linear regression,
- linear and quadratic interpolation,
- Polymath program.

Numerical methods:

- solving algebraic nonlinear equations with numerical methods (successive substitution, Wegstein and Newton methods, half-interval method).

Computational work:

On the basis of the learned theory students use different numerical methods at mathematical and chemical problem solving. They learn how to use Polymath mathematical program and Aspen Plus program. Aspen Plus is used at mass balance calculations for single process units and the system of process units.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- D. M. Himmelblau, J. B. Riggs: *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, 7th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2004.
- R. M. Felder, R. W. Rousseau: *Elementary Principles of Chemical Processes*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000.
- M. Krajnc, S. Oreški, F. Purkeljc: *Procesne bilance*, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2004.
- M. Krajnc: *Procesne bilance*, zbirka rešenih nalog, zbrano gradivo, FKKT Maribor, 2004.
- 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 – assessment).

Načini ocenjevanja:

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

- pisni izpit ali 2 pisna testa,
- ustno izpraševanje ali 2 el. testa,
- domače naloge
- računalniške vaje.

Delež (v %) /
Weight (in %)

30
20
20
30

Assessment:

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

- written exam or 2 written tests,
- oral examination or 2 el. tests,
- homeworks,
- 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. l. 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
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: Vaje / Tutorial:

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
- 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.

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

60
40

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

Predmet:	Fizikalna kemija I
Subject Title:	Physical Chemistry I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

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

Osnovno znanje matematike in fizike

Prerequisites:

Basic knowledge of mathematics and physics

Vsebina:

- Osnovni koncepti termodinamike (prvi, drugi in tretji zakon termodinamike)
- Fizikalne pretvorbe čistih snovi: Stabilnost faz in fazni prehodi, Površinske lastnosti tekočin
- Enostavne mešanice: Idealne in realne raztopine
- Fazni diagrami večkomponentnih sistemov
- Kemijsko ravnotežje in ravnotežna elektrokemija: Elektrode in elektrokemijski členi
- Kemijska kinetika: Eksperimentalna kinetika, Reakcije v plinih

Content (Syllabus outline):

- Basic concepts of thermodynamics (the first, the second and the third law of thermodynamics)
- Physical transformations of pure substances: Phase stability and phase transitions, The physical liquid surface
- Simple mixtures: Ideal and real solutions
- Phase diagrams of multi-component systems
- Chemical equilibrium and Equilibrium electrochemistry: Electrodes and the electrochemical cell
- Chemical kinetics: Experimental kinetics, Gas reactions

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry*, 8th Ed., Oxford University Press, 2006.
- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry*, 7th Ed., Oxford University Press, 2002.
- R.J. Silbey, R.A. Alberty, M.G. Bawendi, *Physical Chemistry*, 4th Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2005
- 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.
- razumeti, kako izpeljemo iz eksperimentalnih podatkov hitrostne zakone

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.
- understand how rate equations are deduced from experimental data

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:

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

- 2 testa ali pisni izpit
- Ustni izpit

Delež (v %) /
Weight (in %)

50
50

Assessment:

Student has to pass successfully 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. l. 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
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: Peter Krajnc

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

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

Znanje splošne kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general chemistry.

Vsebina:

Uvod: definicija, področja, namen in cilji organske kemije.
Osnovni tipi organskih spojin- tvorba vezi (hibridizacija in teorija molekulskih 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.

Cilji:

Cilji predmeta Organska kemija I so spoznati vlogo znanja tega predmeta v poznavanju procesov žive in nežive narave ter procesov v družbi, pridobiti širše in poglobljeno znanje o strukturi organskih spojin in o njenem določanju ter pridobiti širše znanje o reaktivnosti organskih spojin; poznati IUPAC nomenklaturu organskih spojin je prav tako cilj predmeta.

Objectives:

The objectives of Organic chemistry I course are to become aware of the role of the knowledge on this subject in the processes in the living and non-living nature as well as in the society, to acquire broader and deeper knowledge on the structure of organic compounds and about its determination, and to acquire wider knowledge on reactivity of organic compounds; familiarity with IUPAC nomenclature for organic compounds is the objective of the course as well.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje

Po uspešnem zaključku predmeta Organska kemija I bo študent sposoben:

- prepoznati, brati in razumeti različne zapise struktur različnih organskih spojin;
- razumeti, kako se določi empirična, molekulska in strukturna (tudi prostorska) formula organske snovi;
- poznati sistematiko ter sinteze in preosnove organskih spojin ter njihovo nomenklaturu;
- identificirati osnovne tipe organskih reakcij;
- poznati nekatere strukturne posebnosti organskih spojin (medmolekulske sile, kislota-bazne lastnosti, tautomerija, resonanca).

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi

- pisno reševanje nalog;
- ustni zagovor naučenega gradiva.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding

On successful completion of the Organic chemistry I course the student will be able to:

- recognise, read and understand various ways of writing of the various structures of the organic compounds
- understand how empirical, molecular and structural (also stereo) formula of the organic compound is determined;
- know the systematic, syntheses, reactions and nomenclature of organic compounds;
- identify the basic type of organic reactions;
- know some speciality of organic compounds (intermolecular bonds, acid-base properties, tautomerism, resonance).

Transferable/Key Skills and other attributes

- written way of solving exams;
- oral examination of the learned matter.

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):
Pisni izpit	60	Written exam
Ustni izpit	20	Oral exam
Seminarska naloga	20	seminar

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Prenos toplote
Subject Title:	Heat Transfer

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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
45		15	15		75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: Jurij Krobe

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

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

- Mehanizmi prenosa toplote: prevod, prestop, sevanje
- Analitično reševanje zgledov prevoda toplote (stena, valj, krogla)
- Analitično reševanje zgledov prestopa toplote (stena, cev, snop, itd.)
- Sevanje toplote: Stefan – Boltzmanov zakon, sivo telo, sevanje med dvema površinama
- Prestop toplote pri kondenzaciji: kapljičasta in filmska kondenzacija.
- Prestop toplote pri uparjanju
- Nestacionarno segrevanje in hlajenje trdnih teles. Primeri: ves upor je v površini, pomembna sta upora površja in telesa, upor površja je zanemarljiv.
- Toplotni prenosniki: vrste, toplotna prevodnost, temperaturni profil sotočnega in protitočnega prenosnika, cevno plaščni prenosnik, ploščni prenosnik, prenos toplote fluidiziranih plasti.

Seminarske vaje

reševanje primerov iz vsebine predmeta

Laboratorijske vaje:

Prenos toplote z naravno in prisilno konvekcijo
Izmenjava toplote v cevnem prenosniku toplote
Prenos toplote skozi fluidizirane plasti

Content (Syllabus outline):

- Mechanisms of heat transfer: conduction, convection and radiation,
- Analytical solution to conduction heat transfer problems (slab, cylinder, sphere)
- Analytical solution of convective heat transfer (wall, tube, tube bank, etc.)
- Heat radiation: Stefan – Boltzman law, grey body, radiation between two adjacent surfaces.
- Heat transfer during condensation, drop wise and film wise condensation.
- Heat transfer during boiling.
- Unsteady heating and cooling of solid objects. Examples: all resistance is at its surface, surface and internal resistance are important, surface resistance is negligible
- Heat exchangers: types, the overall heat transfer coefficient, temperature profiles in counter-current and concurrent exchangers, shell and tube exchangers, compact exchanger, fluidized bed heat exchangers

Tutorials:

examples from the theme of the subject

Laboratory work:

Heat transfer at the natural and forced convection
Heat transfer in pipe heat exchanger
Heat transfer through the fluidized beds.

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.
- F. P. Incropera, D. P. DeWitt: *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, 4th edition, John Wiley & sons, 1996.
- J. R. Welty, C. E. Wicks, R. E. Wilson, G. L. Rorrer: *Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer*, 4th edition, John Wiley & Sons, 2000.
- D. Pitts: *Heat Transfer*, 2nd 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
- avditorne in laboratorijske vaje
- obravnava študijskih primerov

Learning and teaching methods:

- lectures
- practical work at tutorials and laboratory work
- coursework

Načini ocenjevanja:

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

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

Delež (v %) /
Weight (in %)

20
40
40

Assessment:

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

- report of laboratory work and practical 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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Analizna kemija II
Subject Title:	Analytical Chemistry II

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: Darinka Brodnjak Vončina

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

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

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

Laboratorijske vaje

Vaje zajemajo praktične primere izvedbe analiznih postopkov na področjih elektrokemijskih, spektroskopskih in separacijskih metod

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

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 analiza 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.

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.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Lab work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight(in %)	Assessment:
Pristopni pogoji za opravljanje izpita: Izpit iz Analizne kemije I Opravljene lab. vaje in test iz vaj Analizna kemija II. Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: <u>Ocenjevanje predmeta</u>		Conditions to access the examination: Analytical Chemistry I Concluded lab. Work and written test of lab. Work in Analytical Chemistry II Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: <u>Assesment of the subject</u>
• Računske naloge • Ustni izpit	30 40	• Course work, analytical calculations • Oral examination
<u>Ocenjevanje lab. vaj</u> • Pisni kolokvij po zaključenih laboratorijskih vajah	30	<u>Assesment of lab work</u> • Written colloquium 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:	Prenos snovi
Subject Title:	Mass Transfer

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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		75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Mojca Škerget

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Ni

Prerequisites:

None

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.
- 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.

Vaje: iz izbranih vsebin predmeta.

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

Labor work: in selected areas of subject.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- T. Koloini: *Heat and Mass Transfer*, FKKT Ljubljana, SI, 1999 (in Slovene).
- 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.

Načini ocenjevanja:

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

- Pisni izpit
- Ustni izpit
- Laboratorijske vaje

Delež (v %) /
Weight (in %)

40
40
20

Assessment:

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

- Written examination
- Oral examination
- Laboratory work

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Separacijska tehnika I
Subject Title:	Separation Processes I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: Mojca Škerget

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

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

Procesne bilance

Prerequisites:

Process Balances

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.

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, crystallization from a solution, from a melt, 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.

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 kemijski in procesni industriji.

Objectives:

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

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- poznavanje osnovnih separacijskih operacij
- 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,
- 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.
- Laboratory work.

Načini ocenjevanja:

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

- ustni izpit
- pisni izpit
- laboratorijske vaje

Delež (v %) /
Weight (in %)

40
30
30

Assessment:

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

- Oral exam
- Written exam
- Lab work

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Organska kemija II
Subject Title:	Organic Chemistry II

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: Peter Krajnc

Jeziki / Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene

Languages: Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Znanje splošne kemije in osnovno znanje organske kemije

Knowledge of general chemistry and bases of organic chemistry.

Vsebina:

Organske reakcije: nukleofilne adicije na karbonilno skupino, nukleofilne substitucije in eliminacije na karbonilni skupini, nukleofilne substitucije in eliminacije na sp^3 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: aminokisline 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^3 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)		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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Vaje iz fizikalne kemije
Subject Title:	Physical Chemistry Experimental Course

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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		45	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Aljana Petek

Jeziki / Predavanja / Lecture:
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:

- Laboratorijske vaje:
Kalorimetrija, Parni tlak in izparilna entalpija, Parcialna molska prostornina, Krioskopija, Vrelni diagrami, Galvanski členi, Prevodnost elektrolitov, Kemijska kinetika, Adsorpcija

Content (Syllabus outline):

- Laboratory work:
Calorimetry, Vapour pressure and Enthalpy of vaporization, Partial molar volume, Cryoscopy, Temperature – composition diagrams, Electrochemical cells, Conductivity of electrolyte solutions, Chemical kinetics, Adsorption

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:

Na osnovi osvojene teorije pridobiti osnovne spretnosti za izvedbo eksperimentov in ovrednotenje rezultatov.

Objectives:

On the basis of the learned theory acquire basic skills to conduct the experiments and evaluate results.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent:

- imel bolj obširno in temeljito znanje iz fizikalne kemije

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Študenti bodo razvili spretnost eksperimentalnega dela, kritičnega vrednotenja eksperimentalnih rezultatov, pisnega komuniciranja in sposobnost samostojnega dela.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will :

- develop a more comprehensive and thorough knowledge of physical chemistry

Transferable/Key Skills and other attributes:

Students will develop experimental working skills, critical evaluation of experimental results, written communication as will the ability to work independently.

Metode poučevanja in učenja:

Eksperimentalno delo

Learning and teaching methods:

Experimental work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

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

- Pisni izpit
- Ustni izpit
- Eksperimentalno delo

35

35

30

Student has to pass successfully the following obligations:

- Written examination
- Oral examination
- Experimental work

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Biokemija in molekularna biologija
Subject Title:	Biochemistry and Molecular Biology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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: 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:

- Zgradba celice
- Osnove kemične zgradbe in termodinamika bioloških molekul, biološke molekule v vodi
- Proteini: aminokisline, peptidi, tridimenzionalna zgradba, biološka vloga, Encimi
- Ogljikovi hidrati: zgradba in biološka vloga
- Lipidi: zgradba in biološka vloga, biološke membrane, transport
- Vitamini, Hormoni
- Temelji celičnega metabolizma in bioenergetika, Povezovanje, usklajevanje ter posebnosti metabolizma organov
- 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, zvižanje proteinov, transport proteinov, Regulacija proteinske sinteze:
- Embrionalni razvoj, Celična delitev (mejoza, mitoza), Celični cikel, proliferacija, diferenciacija celic, apoptoza
- Povezovanje celic v tkiva, komunikacija med celicami, signalne poti, receptorji, hormoni
- Osnove dedovanja in molekularne genetike

Content (Syllabus outline):

- Cell structure
- Biochemistry: From Atoms to Molecules to Cells, Biomolecules in Water
- Proteins: Amino Acids, Peptides, and Proteins, : Protein Architecture and Biological Function, Enzymes
- Carbohydrates: Structure and Biological Function
- Lipids: Structure and Biological Function, Biological Membranes and Cellular Transport
- Vitamines; Hormones
- Basic Concepts of Cellular Metabolism and Bioenergetics, Integration, Specialization, and Hormonal Control of Metabolism
- 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
- Embryonic development, Cell division (meiosis, mitosis), Cell cycle: proliferation, differentiation, apoptosis
- Integration of cells into tissues, communication between cells, signal transduction, receptors,

Laboratorijsko delo: - Izolacija DNA, RNA in proteinov iz celičnih kultur in tkivnih vzorcev - Verižno pomnoževanje DNA (reakcija PCR) in analiza produktov PCR reakcije z elektroforezo na agaroznem gelu	- hormone signaling - Basics of heredity and molecular genetics Laboratory work: - DNA, RNA and protein isolation from cell lines and tissue samples - DNA amplification using PCR and agarose gel electrophoresis
--	---

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Boyer, F. Rodney: *Concepts in biochemistry*, 3rd ed., J. Wiley & Sons, Hoboken, 2006. STRAYER et al.: *Biochemistry*, 6th ed, W.H. Freeman and Company, New York, 2006.
- ALBERTS et al.: *Molecular biology of the cell.*, 4th Ed., Garland Publish, Inc., New York, 2002.
- H. LODISH, D. Baltimore, A. Berk, S.L. Zipursky, P. Matsudaira, J. Darnell: *Molecular Cell Biology*, 6th Ed., Scientific American Books, Freeman and Co., New York, 2008.

Cilji:

Predmet bo nudil študentom osnovno razumevanje in celostni pristop k osnovnim molekularnim procesom v celici, tkivih, organih in celotnem organizmu. Povdarek 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

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	60	written
ustni izpit	30	oral examination
seminar	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. l. RS, št. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SPECIFICATION

Predmet:	Gradiva
Subject Title:	Materials Engineering

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Andreja Goršek

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

slovenski / Slovene

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

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

Prerequisites:

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

Vsebina:

Predavanja:

Zgradba **enofaznih** gradiv.
Kristalna zgradba.
Realna zgradba: točkaste, črtaste, ploskovne napake in amorfnost gradiv.
Mehanske lastnosti gradiv: elastična in plastična deformacija.
Dinamične lastnosti gradiv: viskoelastičnost, prevodnost, difuzija, dielektričnost in magnetizem.
Ravnovesja 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:

- P. Glavič, Gradiva, UM, FKKT, Maribor, 2006.
- A. Goršek, P. Glavič. Laboratorijske vaje iz gradiv, UM FKKT, 2005.
- W. D. Callister, Materials Science and Engineering, 7th Ed., J. Wiley, New York, 2007.
- 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 kinetskih sprememb v večfaznih gradivih.
Poznavanje mehanizmov utrjevanja in mehanskega porušanja 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;
- izrazje 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.

Načini ocenjevanja:

- laboratorijsko delo in poročilo
- reševanje računskih nalog (pisni izpit)
- sprotno delo (tedensko pisno preverjanje znanja) in ustni izpit

Delež (v %) /
Weight (in %)

20
40
40

Assessment:

- Laboratory work and report
- Problem solving skills (written exam)
- Every day work (written tests every week) and 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:	Fizikalna kemija II (izbirni predmet)
Subject Title:	Physical Chemistry II

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

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, 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: Praktični primeri iz transportnih lastnosti, prevodnosti raztopin, kemijske kinetike in procesov na površinah

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 work: Practical examples from transport properties, conductivities of solutions, chemical kinetics and processes at surfaces

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

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:

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

- Pisni izpit
- Ustni izpit
- Laboratorijske vaje

Delež (v %) /
Weight (in %)

35
35
30

Assessment:

Student has to pass successfully the following obligations:

- Written examination
- Oral examination
- Lab work

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Organska tehnologija (izbirni predmet)
Subject Title:	Organic Technology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		2., 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:

Željko KNEZ

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Znanje iz splošne kemije, analize in fizikalne kemije.

Prerequisites:

Knowledge of general chemistry, inorganic and analytic chemistry.

Vsebina:

- Osnovni procesi: halogeniranje, nitriranje, sulfoniranje, aminiranje, alkaliziranje, ariliranje, hidrogeniranje, oksidacija.
- Sinteza polimerov, reakcijska kinetika, fizikalno-kemijske lastnosti polimernih materialov.
- Tehnologije rafinacije nafte, produkti.

Laboratorijske vaje: Praktični primeri iz posameznih osnovnih procesov.

Content (Syllabus outline):

- Unit processes: halogenation, nitration, sulfonation, amination, alkylation, arilation, hydrogenation, oxidation.
- Synthesis of polymers, reaction kinetics, physico-chemical properties of polymeric materials.
- Technologies for petroleum refining, products.

Laboratory work: Practical examples referring selected unit operations.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- M. B. Smith, J. March: *March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure* (March's Advanced Organic Chemistry), Wiley, New Jersey, 2007.
- P.H. Grogens: *Technological processes in organic synthesis*, Građevinska knjiga, BG, 1967.
- G.T. Austin: *Shreve's Chemical Process Industries*, McGraw-Hill Book Company, N.Y., 1984.

Cilji:

Študij osnovnih procesov v organski kemijski tehnologiji in njihove uporabe v procesnem inženirstvu, kot tudi procesov za proizvodnjo nekaterih proizvodov organske kemijske industrije.

Objectives:

Students learn the fundamental processes in organic chemical technology and their use in process engineering as well as processes by which some organic chemistry products are manufactured.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Razumevanje razlik med posameznimi tehnološkimi procesi ter njihovo uporabnost v tehnologiji rafinacije nafte.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Understanding the differences between particular technological processes and their applicability for petroleum refining.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja
- laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- lectures
- laboratory work

Načini ocenjevanja:

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

- pisni izpit
- ustni izpit
- vaje

Delež (v %) /
Weight (in %)

50
40
10

Assessment:

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

- written examination
- oral examination
- laboratory work

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Okoljska tehnologija
Subject Title:	Environmental Technology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Darko Goričanec

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

- Sonaravni razvoj
- Preventivne tehnike varstva okolja:
 - čistejša proizvodnja;
 - integralno preprečevanje in kontrola onesnaževanja (IPPC);
 - analiza življenjskega kroga proizvoda;
 - okoljsko načrtovanje proizvodov.
- Sistemi kakovosti in ravnanja z okoljem:
 - sistem kakovosti po ISO 9000:2000;
 - sistem ravnanja z okoljem po ISO 14000
 - shema ravnanja z okoljem in presojanja (EMAS);
- Racionalna raba energije in obnovljivi energetski viri:
 - energetski pregled podjetja;
 - obnovljivi energetski viri in njihova uporaba v industriji.
- Ravnanje z odpadki po procesu:
 - ravnanje s trdnimi odpadki;
 - ravnanje s tekočimi odpadki;
 - ravnanje s plinastimi odpadki.

Content (Syllabus outline):

- Sustainable development
- Pollution prevention techniques and methodologies:
 - cleaner production;
 - integrated pollution and prevention control (IPPC);
 - life cycle analysis;
 - eco-design;
- Total quality management and environmental management systems:
 - total quality management system ISO9000:2000;
 - environmental management system ISO14000;
 - environmental management and audit scheme (EMAS).
- Rational energy consumption and renewable energy sources:
 - energy auditing of production processes;
 - renewable energy sources.
- End-of-pipe processes:
 - solid waste management;
 - liquid waste management;
 - gaseous waste management

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- J. Petek: *Okoljska tehnologija*. Zapiski predavanj. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2006.
- Centre for Cleaner Production: *MOED: Minimisation Opportunities Environmental Diagnosis*. Autonomous Government of Catalonia, Ministry of Environment. Barcelona, 2000.
- N. Wrisberg, H. A. Udo de Haes: *Analytical Tools for Environmental Design and Management in a Systems Perspective*. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- H. Bezet, C. Van Hemel: *Ecodesign, a Promising Approach to Sustainable Production and Consumption*. Delft University of Technology. Delft, 1997.
- R. Noyea: *Unit Operations in Environmental Engineering*. Noyes Publications, New Jersey, 1994.

Cilji:

Razumevanje omejenosti virov in prostora glede na rast prebivalstva in s tem povezanega izčrpanja surovinskih in energetske obnovljive ter neobnovljive virov, razumevanje pojma sonaravnosti in sonaravnih okoljskih tehnik, poznavanje in uporaba spoznanih okoljskih tehnik vključno z načini racionalne rabe energije, bodisi v okviru projektne skupine ali samostojno, poznavanje osnovnih tehnik ravnanja s trdnimi, tekočimi in plinastimi odpadki.

Objectives:

Understanding of correlation between limited resources and increasing population, understanding of the sustainability and sustainable techniques. Basic knowledge of the various sustainable techniques, methodologies and their application including rational energy consumption (within the team work or independent). Review of the end-of-pipe techniques (basic principles of the solid, liquid and gaseous waste management).

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent mora biti sposoben izvesti preliminarno analizo stanja v podjetju ter poiskati in ovrednotiti (tehniško, okoljsko in ekonomsko) predlagane ukrepe racionalne rabe energije, zmanjševanja proizvodnje odpadkov, emisij, preprečevanja onesnaževanja, najboljših razpoložljivih tehnik recikliranja in sodelovati pri okoljskih izboljšanjih procesov in proizvodov z vidika zmanjševanja vplivov na okolje v celotnem življenjskem krogu. Prav tako mora poznati in razumeti osnovne tehnike ravnanja s vsemi vrstami odpadkov.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Celostni pristop k okoljskemu problemu.
Poznavanje metodologij.
Uporaba osnovnih preventivnih in kurativnih okoljskih tehnik.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

The student should be able to implement preliminary environmental analysis in a company, to find and assess pollution prevention measures, rational energy consumption, waste minimisation and cleaner production, best available techniques, recycling (technical, economical and environmental assessment). He/she has to understand basic principle of the LCA and eco-design and be able to contribute to the possibilities of decreasing the environmental impact of the product assessed in its entire life cycle. Basic understanding of the waste management techniques is also included.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Integral approach to the environmental problem.
Knowledge of the methodology to be used.
Application of the basic environmental preventive and end-of-pipe techniques.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja z diskusijo in reševanjem praktičnih problemov, reševanje realnih problemov iz prakse, izdelava posamičnega ali skupinskega seminarskega dela.

Learning and teaching methods:

Lectures with discussion of practical problems, solving problems in industry, carrying out an individual or team seminar work.

Delež (v %) /
Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

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

- Ustni,
- ocena reševanja nalog,
- ocena seminarskih vaj.

50
30
20

Assessment:

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

- Oral,
- solving literature problems,
- tutorial.

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:	Termodinamika
Subject Title:	Thermodynamics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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			30		105	6

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, 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 ravnotežij

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, 7th ed., 2005, 6th ed., 2001, 5th ed., 1996.
- J. M. Smith, H. C. Van Ness: *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*, McGraw-Hill Book Company, 4th 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 fugativnostnih 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:

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

Ocenjevanje predmeta

- Računski nalogi
- Ustni izpit

Ocenjevanje lab. vaj

- Pisni test in ustni zagovor po zaključenih laboratorijskih vajah

20

50

30

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

Assesment of the subject

- Coursework
- Oral examination

Assesment of lab work

- 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:	Kemijska reakcijska tehnika I
Subject Title:	Chemical Reaction Engineering I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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			30		105	6

Nosilec predmeta / Lecturer: Andreja Goršek

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

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

Potrebna so znanja iz matematike, fizikalne kemije in prenosa snovi.

Prerequisites:

Knowledge about mathematics, physical chemistry and mass transfer is required.

Vsebina:

Predavanja:

- **Homogene reakcije.**
- Kinetika homogenih reakcij.
- Uvod v načrtovanje reaktorjev.
- Idealni reaktorji za enostavne reakcije: šaržni, cevni, mešalni, obtočni, kaskadni.
- Reaktorji za sestavljene reakcije: vzporedne, zaporedne, obojesmerne, kombinirane.
- Vpliv temperature in tlaka.
- Izbiira pravega reaktorja.
- Neidealnost toka, multiparametrični modeli.
- Mešanje fluidov.

Vaje:

Značilnosti idealnih reaktorjev (kinetika, vrsta toka). Določanje porazdelitve bivalnih časov in presnove.

Content (Syllabus outline):

Lectures:

- **Homogeneous Reactions.**
- Kinetics of homogeneous reactions.
- Introduction to reactor design.
- Ideal reactors for single reactions: batch, plug-flow, mixed-flow, recycle reactors, mixed-reactors in series.
- Reactors for multiple reactions: parallel, in series, reversible, series-parallel.
- Temperature and pressure effects
- Choice of the right kind of reactor
- Non-ideal flow, compartment models.
- Mixing of fluids.

Laboratory:

Characteristics of ideal reactors (kinetics, flow patterns). Determination of retention time distribution and conversion.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. Glavič, Kemijska reakcijska tehnika, zbirka nalog z navodili in rešitvami, UM FKKT, Maribor, 2007.
- M. Krajnc, Reakcijska tehnika, Laboratorijske vaje : navodila za delo, UM FKKT, 2005.
- O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, 3rd Ed., John Wiley and Sons, New York, 1999.
- H. Scott Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall, London, 2005.

Cilji:

Pri predmetu študent spozna osnove kemijske tehniške kinetike in na teh temeljih osvoji tehnike načrtovanja idealnih reaktorjev in v nadaljevanju še reaktorjev za sestavljene reakcije. Seznani se z neidealnim tokom in metodami za njegovo določanje.

Na osnovi pridobljenega znanja študent zna izbrati pravi reaktor.

Objectives:

The course is concerned with the fundamentals of chemical engineering kinetics together with the ideal and multiple reactions design. Basics of non-ideal flow and methods for its determination are also included.

Based on the first part of the course the student is able to choose the right reactor.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent spozna osnovni pristop k problemu: kateri so potrebni podatki za njegovo rešitev, kako jih pridobiti, kako med več možnostmi izbrati realen načrt.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Načrtovanje in primerjava osnovnih tipov reaktorjev z namenom industrijskega načrtovanja in optimiranja. Ugotavljanje neidealnosti.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Student learns how to face with the problem: what data are needed to attack the problem, how to obtain them and how to select a reasonable design from the many alternatives.

Transferable/key skills and other attributes:

Design and comparison of the major reactor types with the aim of industrial design and optimization. Determination of non-idealities.

Metode poučevanja in učenja:

Aktivno poučevanje in učenje.
Domače naloge iz načrtovanja reaktorjev.
Pisno testiranje sposobnosti reševanja nalog.
Skupinsko laboratorijsko delo.
Pisanje in oddaja poročila.

Laboratorijsko preučevanje reakcij, reaktorjev in neidealnega toka.

Learning and teaching methods:

Active teaching and learning.
Homework: problem solving and design.
Written test on problem solving skills.
Team work in laboratory
Writing a report.

Hands-on work in reaction kinetics, reactor operation and nonideal flow in laboratory.

Načini ocenjevanja:

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

- laboratorijske vaje
- pisni izpit (reševanje problemov)
- ustni izpit

Delež (v %) /
Weight (in %)

20
40
40

Assessment:

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

- laboratory
- written exam (problem solving)
- 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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Separacijska tehnika II
Subject Title:	Separation Processes II

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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			30		75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: Željko Knez

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

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

Ni pogojev.

Prerequisites:

None.

Vsebina:

- Drobljenje, mletje in sejanje: energija pri drobljenju, Kickov, Rittingerjev in Bondov zakon, drobilniki, sejalna analiza delcev, industrijska sita.
- Magnetna separacija.
- Mešanje in Flotacija: mešalniki, načrtovanje in optimiranje mešalnika, prenos merila, flotacija.
- Filtriranje: tipi filtrov, teorija filtriranja, filtracijske enačbe, dimenzioniranje industrijskih filtrov.
- Sedimentacija, Stokesov zakon, sedimentacijski čas.
- Sedimentacija v tekočinah pod vplivom gravitacijskih sil, sedimentacijske aparature.
- Centrifuge: centrifugalna sila, hitrost sedimentacije, tipi centrifug.
- Čiščenje plinov: sedimentacija iz plinskih zmesi pod vplivom gravitacijskih sil, cikloni, hidrocikloni, elektrofiltri.
- Membranski separacijski procesi: prenos snovi, ultrafiltracija, reverzna osmoza, dializa, elektrodializa, permeacija in pervaporacija.

Vaje:

Laboratorijske vaje iz opisanih vsebin predmeta: drobljenje in sejalna analiza, filtriranje, mešanje, membranske operacije.

Content (Syllabus outline):

- Mechanical size reduction of solids and sieving: Energy used in grinding, Kick's law, Rittinger's law, Bond's law, grinding equipment, particle size analysis, industrial sieves.
- Separation in magnetic field.
- Mixing, Flotation: mixers, design and optimization of mixing systems, scale-up, flotation.
- Filtration: types of filtration equipment, Basic theory of filtration, filtration equations, design of industrial filters.
- Sedimentation, Stokes law, sedimentation time.
- Gravitational sedimentation in liquids: equipment for settling and sedimentation.
- Centrifugal separations: centrifugal force, rates of settling and sedimentation time, Centrifuge equipment.
- Gas cleaning: sedimentation in gas media under gravity force, gas-solid cyclone separators, hydrocyclones, electrofilters.
- Membrane separation processes: mass transport, ultrafiltration, reverse osmosis, dialysis, electrodialysis, permeation and pervaporation.

Labor work:

practical work in selected areas of subject: grinding and sieve analysis, filtration, mixing, membrane separation processes.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- H. Schubert: *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik*, Band 2, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003.
- V. Ozim, Ž. Knez: *Mehanska tehnika* (zbrano gradivo), Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 1995.
- Ž. Knez, M. Habulin, V. Ozim: *Navodila za vaje iz analize procesov in mehanske tehnike* (zbrano gradivo), Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 1997.

Cilji:

Seznanimi študente s pomembnejšimi mehanskimi operacijami, ki se uporabljajo v kemijski in procesni industriji.

Objectives:

To introduce the student to the more important unit operations (mainly physical in nature) used in the chemical and process industries.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- poznavanje osnovnih mehanskih operacij
- razumevanje industrijskih tehnoloških procesov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Osnovna predznanja za delo v kemijski procesni industriji

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- knowledge of basic mechanical operations,
- 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.
- Laboratory work.

Načini ocenjevanja:

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

- ustni izpit
- pisni izpit
- laboratorijske vaje

Delež (v %) /
Weight (in %)

30
60
10

Assessment:

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

- Oral exam
- Written exam
- Lab work

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Biokemijska tehnika - biotehnologija
Subject Title:	Biochemical Technology - Biotechnology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		3.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Maja Leitgeb

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Potrebno je predhodno znanje iz biokemije, organske kemije, analitne kemije in fizikalne kemije.

Prerequisites:

Basic knowledge of biochemistry, organic chemistry, analytical chemistry and physical chemistry is needed.

Vsebina:

- Uvod: Biotehnologija, biokemijsko inženirstvo.
- Uvod v mikrobiologijo.
- Podrobnejša struktura proteinov.
- Biokataliza.
- Encimi in njihovo delovanje.
- Kinetika in mehanizmi encimskih reakcij.
- Določevanje kinetičnih parametrov.
- Vpliv temperature na hitrost encimsko kataliziranih reakcij.
- Vpliv pH na aktivnost biokatalizatorjev.
- Bioreaktorji in njihovo delovanje.
- Biotehnološki procesi.

Vaje:

Laboratorijske vaje s področja mikrobiologije, encimsko kataliziranih reakcij ...

Content (Syllabus outline):

- Introduction: Biotechnology, Biochemical engineering.
- Introduction to microbiology.
- Detailed protein structure.
- Biocatalysis.
- Enzymes and their action.
- Kinetics and mechanisms of enzymatic reactions.
- Temperature influence on the rate of enzymatic reactions.
- Influence of pH on the rate of enzymatic reactions
- Bioreactors and their operation.
- Biotechnological processes.

Labor work:

Laboratory exercises from the field of microbiology, enzyme-catalyzed reactions etc.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- R. K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes, V. W. Rodwell: *Harper's Biochemistry*, Prentice Hall, London, 1996.
- D. L. Nelson, M. M. Cox, A. L. Lehninger: *Principles of Biochemistry*, W. H. Freeman, 4th ed., 2004.
- T. D. Brock: *Biology of microorganisms*, Prentice Hall, 10th ed., London, 2002.
- J. E. Bailey, D. F. Ollis: *Biochemical Engineering Fundamentals*, McGraw Hill Book Company, New York, 1986.
- P. Präve, U. Faust, W. Sittig, D.A. Sukatsch: *Fundamentals of Biotechnology*, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim (Germany), 1987.

Cilji:

Program obsega sklop osnovnih znanj s področja mikrobiologije, biokatalize in biotehnologije ter modeliranja biokemijskih reakcij.

Objectives:

The programme comprehends basic knowledges in the field of microbiology, biocatalysis and biotechnology and modelling of biochemical reactions..

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje uporabe mikroorganizmov in delov mikroorganizmov kot biokatalizatorjev in načrtovanje oz. modeliranje biokataliziranih reakcij.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Načrtovanje izvedbe biokataliziranih reakcij.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Knowledge of the use of microorganisms and parts of microorganisms as biocatalysts, as well as modelling of biocatalytic reactions.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Design of performance of biocatalyzed reactions.

Metode poučevanja in učenja:

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

Individualna priprava seminarskih nalog s predstavitvijo in diskusijo.

Laboratorijsko delo na izbranem primeru.

Learning and teaching methods:

Lectures in lecture room, equipped with audio-visual equipment

Individual preparation of seminars and their presentation with discussion.

Laboratory work on selected case.

Načini ocenjevanja:

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

- laboratorijsko delo
- pisni izpit
- ustno izpraševanje

Delež (v %) /
Weight (in %)

25
45
30

Assessment:

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

- 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

Predmet:	Dinamika procesov
Subject Title:	Process Dynamics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		3.	zimski Autum

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:

Zdravko Kravanja

Jeziki /
Languages:

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

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

- Uvod:
 - predstavitev potreb po procesni regulaciji,
 - osnovne regulacijske strukture,
 - sestavni elementi regulacijskih sistemov.
- Matematično modeliranje in vhodno-izhodni modeli za procesno regulacijo.
- Dinamična analiza kemijskih operacij in procesov:
 - prenosne funkcije,
 - sistemi prvega, drugega in višjih redov.
- Povratnozančna regulacija:
 - koncept povratnozančne regulacije,
 - dinamika sestavnih elementov povratnozančnih regulacijskih sistemov
 - dinamične značilnosti reguliranih procesov s P, I, D, PI in PID regulatorji,
 - analiza stabilnosti,
 - načrtovanje povratnozančnih regulatorjev.
- Osnovna struktura računalniških regulacijskih sistemov.
- Aplikacije povratnozančne regulacije v kemijskih in biokemijskih procesih.
- Varnostni in okoljski vidiki pri načrtovanju regulacije kemijskih in biokemijskih procesov.
- Laboratorijske vaje za temperaturno, tlačno, nivojsko, pretočno in PH regulacijo.

Content (Syllabus outline):

- Introduction:
 - incentives for process control,
 - basic control structures,
 - hardware elements of control systems.
- Mathematical modeling and input-output models for process control.
- Dynamic analysis of chemical processes:
 - transfer functions,
 - first, second and higher order systems.
- Feedback control:
 - concept of feedback control,
 - dynamic response of hardware elements in feedback control systems,
 - dynamic close-loop response of feedback controlled processes with P, I, D, PI, and PID controllers,
 - stability analysis,
 - design of feedback controllers.
- Basic structure of control systems using computers.
- Applications of feedback process control in chemical and biochemical processes.
- Safety and environmental aspects in designing control of chemical and biochemical processes.
- Laboratory practice for temperature, pressure, level, flowrate and PH control.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- D. E. Seborg, T. F. Edgar in D. A. Mellichamp: *Process Dynamics and Control* (2nd ed.), John Wiley & Sons, New York, 2004.
- F. G. Shinskey: *Process Control Systems, Application, Design and Tuning* (4th ed.), McGraw-Hill, New York, 1996.
- G. Stephanopoulos: *Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice*, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.

Cilji:

Cilj je podati

- a) osnove dinamičnega obnašanja in
- b) osnove povratnozančne regulacije kemijskih in biokemijskih procesov.

Objectives:

The aim is to give

- a) basic knowledge of dynamic behavior and
- b) basic knowledge of feedback control in chemical and biochemical processes.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Razumeti osnovne koncepte procesne dinamike in regulacije.

Obvladati znanje o nekaterih praktičnih aplikacijah procesne povratnozančne regulacije.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Imeti osnovno razumevanje o vplivu regulacijskih rešitev na varno, okolju prijazno in ekonomsko učinkovito vodenje kemijskih in biokemijskih procesov.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding:

To understand the main concepts of process dynamics and control.

To have knowledge of some practical applications in process feedback control.

Transferable/Key Skills and other attributes:

To have basic understanding of the impact of control solutions on safe, environmentally benign and economically effective control of chemical and biochemical processes.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminar in laboratorijske vaje.
Samostojno delo študenta.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar work, and laboratory practice.
Self-learning.

Načini ocenjevanja:

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

- Ustni izpit
- Pisni izpit ali en test

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Student has to pass successfully the following obligations:

- Oral exam
- Written exam or one test

30

70

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Ekonomika in podjetništvo
Subject Title:	Fundamentals of Economics and Entrepreneurship

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		3.	zimski Autumn

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	15	-	-	-	45	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Dušan Klinar

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

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

- Osnovni pojmi gospodarjenja in ekonomskih ved
- Narodno gospodarstvo, ekonomski sistem, globalizacija
- Ekonomija, makroekonomski sistemi in modeli
- Mikroekonomske osnove ekonomike podjetja
- Ravnanje podjetja v družbenem in ekonomskem okolju
- Viri, prvine poslovnih procesov, stroški, kalkulacije
- Premoženje podjetja in uspešnost
- Ekonomija in ekonomika naložb
- Finančni trg, borza
- Osnove vodenja in upravljanja – managementa
- Podjetništvo in podjetniški slog managementa
- Management znanja
- Inovacije, inoviranje, management razvoja
- Osnove marketinga

Content (Syllabus outline):

- The Fundamentals of Economics
- National Economy, Economic System and globalization
- Macroeconomics, important variables and models
- Microeconomic framework of Business Economics
- Firm behaviour in a social and economical environment
- Resources and Cost theory, Costing
- Assets and Liabilities, Business performance
- Economics of Investments
- Financial market, stock exchange
- Fundamentals of the Management
- Entrepreneurship and Entrepreneurial Management
- Knowledge Management
- Innovations and Innovation Management
- Fundamentals of the Marketing

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

Osnovna literatura / Essential sources:

- D. Klinar: *Ekonomsko-Poslovne vede za inženirje*, zapiski predavanj, Univerza v Mariboru, Fakulteta za Kemijo in Kemijsko Tehnologijo Maribor, učbenik v pripravi, izbrana poglavja, 2007.
- P. A. Samuelson, W. D. Nordhaus: *Economics*, McGraw-Hill, 18. izdaja, izbrana poglavja, 2005.
- M. Rebernik: *Ekonomika podjetja*, Gospodarski Vestnik Ljubljana, izbrana poglavja, 1997.
- D. Uršič: *Osnove organizacije in managementa*, UM, Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor, izbrana poglavja, 2004.
- M. Rebernik: *Podjetništvo in management malih podjetij*, Univerza v Mariboru, EPF in FS, izbrana poglavja, 1997.

Cilji:

- Spoznati osnove delovanja makro in mikro ekonomije v svetovnem merilu v družbi in podjetjih
- Spoznati osnove vodenja in upravljanja – managementa v podjetjih
- Spoznati osnove podjetništva in podjetniškega vodenja
- Spoznati osnove ekonomike investicij
- Spoznati osnove inovacijskega managementa
- Spoznati osnove ekonomije znanja
- Spoznati osnove marketinga

Objectives:

- To gain the basic understandings of the Economics
- To gain the basic understandings of the Management
- To understand the basics of the Entrepreneurship
- To understand the basics of the investment Economics
- To understand the basics of the Innovation Management
- To understand the basics of the Knowledge Management
- To understand the basics of the Marketing

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

- osnov delovanja ekonomije in ekonomskih sistemov
- osnov poslovne ekonomike in delovanja poslovnih subjektov
- osnovnih načel in metod ekonomike investicij
- podjetništva in podjetniškega vodenja
- osnovnih načel in izhodišč inoviranja ter njegovega managementa
- osnovnih načel ekonomije znanja
- osnov delovanja marketinga

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- združevanje tehničnih in družboslovnih pogledov v celoto (tehnologija = stroji in naprave + ljudje + management)
- veščine sistemske – celovite (več pogledov) obravnave poslovnih in tehnoloških sistemov
- podjetniški pogled na vodenje
- obravnave ekonomskih vprašanj pri investicijah
- sposobnost razpravljanja o ekonomskih vprašanjih

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

- the basic principles of the Economics and Economic systems
- the principles of the Business Economy and Economics
- the basics of the Entrepreneurship,
- the basic principles and methods of the Economics of the investment
- the basic principles and methods of the Innovation Management
- the basic principles and methods of the Knowledge Management
- the basic principles and methods of the Marketing

Transferable/Key Skills and other attributes:

- capability to unify technological and social views (technology= machines and equipment + people + management),
- skills to holistically assess business and technological systems (multi views)
- entrepreneurial views on leadership
- assess economical questions within the investments
- ability to discuss about the economic issues

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja
- multimedijske predstavitve
- obravnave primerov
- obravnava tekočih ekonomskih dogodkov
- delo na internetu
- seminar
- priprava poslovnega načrta

Learning and teaching methods:

- lectures
- multimedia presentations
- case studies
- discussion of the economical affairs
- online www search
- seminar
- preparation of the business plan

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:
- 2 testa ali pisni izpit	- 70	- 2 tests or written examination
- elaborat – poslovni načrt	- 20	- elaborate – business plan
- ustni izpit	- 10	- 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:	Optimiranje procesov
Subject Title:	Process Optimization

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Zdravko Kravanja

Jeziki /
Languages:

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

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

- Uvod: definiranje sistemskih mej, optimizacijski kriteriji, struktura optimizacijskih modelov, pregled uporabe v tehniki.
- Zvezno optimiranje:
 - Teorija: lastnosti funkcij z eno spremenljivko, optimalnostni kriteriji in optimizacijske metode, optimalnostni kriteriji in metode za reševanje funkcij z več spremenljivkami.
 - Linearno programiranje (LP): standardna formulacija in metoda simpleks.
 - Nelinearno programiranje (NLP): Lagrangejevi množitelji, Karush-Kuhn-Tuckerjevi pogoji optimalnosti, metoda aktivnih množic.
 - Direktna iskalna metoda, npr. kompleksni algoritem.
- Celoštevilsko in celoštevilsko/zvezno optimiranje (IP, MILP): osnove mešano-celoštevilskega linearnega programiranja (MILP), algoritem vejiranja in omejevanja.
- Seminar in računalniške vaje: minimiranje zalog, transportni problemi, planiranje in obratovanje, obdelava podatkov, projektno planiranje, optimiranje z računalniškim paketom GAMS.

Content (Syllabus outline):

- Introduction: definition of system border, optimization criteria, structure of models, overview of applications in engineering.
- Continuous optimization:
 - Theory: properties of single-variable functions, optimality criteria and solution methods, optimality criteria and methods for solving functions of several variables.
 - Linear programming (LP): standard formulation and simplex method.
 - Nonlinear programming (NLP): Lagrange multipliers, Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions, active set method.
 - Direct search methods, e.g. the complex method.
- Discrete and discrete/continuous optimization (IP, MILP): fundamentals of mixed-integer linear programming, branch-and-bound algorithm with depth-first and breadth-first branching.
- Seminar work and computer exercises: optimization of inventories, transportation problems, operation and planning, data reduction, project planning, optimization with GAMS.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Ravidran A., K. M. Ragsdell in G.V. Reklaitis, Engineering Optimization, Methods and Application (2nd ed.), John Wiley and Sons, New York, 2006.
- Edgar T.F., D.M.Himmelblau in L. S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes (2nd ed.), McGraw-Hill, New York, 2001.
- A. Brooke, D. Kendrick, A. Meeraus, R. Raman, GAMS - A user Guide, Scientific Press, GAMS Development Corporation, 2005.

Cilji:

Cilj je spoznati osnove teorije matematičnega programiranja in uporabnost metod optimiranja v tehniki (načrtovanje procesov, planiranje proizvodnje, obratovanje in obdelava inženirskih podatkov).

Objectives:

The aim is to give basic overview and knowledge in theory of mathematical programming and application in engineering (process design, planning, operation and handling engineering data).

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Razumeti osnovne optimiranja kemijskih in biokemijskih procesov.
Ovladati znanje o nekaterih praktičnih aplikacijah optimiranja kemijskih in biokemijskih procesov.
Imeti nekaj izkušenj o uporabi ustrezne optimizacijske programske opreme.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Imeti razumevanje o vplivu optimizacijskih rezultatov na trajnostni razvoj.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding:

To understand basic optimization concepts in optimization of chemical and biochemical processes.
To have knowledge of some practical applications in optimization of chemical and biochemical processes.
To have some experience in using appropriate optimization software.

Transferable/Key Skills and other attributes:

To have an understanding of the impact of optimization solutions in sustainable development.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminar in računalniške vaje.
Samostojno delo študenta.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar work, and work with computer.
Self-learning.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

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

- seminarska naloga
- ustni izpit
- pisni izpit ali en test

20

30

50

Student has to pass successfully the following obligations:

- Seminar work
- Oral exam
- Written exam or one test

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Energetski management (izbirni predmet)
Subject Title:	Energy Management

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		3.	poletni Spring

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		15		15	90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jurij Krope

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

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

Zahtevano predhodno znanje iz predmetov:

- Prenos toplote
- Mehanika fluidov

in poznavanje osnovnih procesnih naprav

Prerequisites:

Completed courses in the following subjects:

- Heat transfer
- Fluid mechanics

and knowledge of basic process equipment

Vsebina:

- Uvod v energetski management
- Energija in proizvodnja
- Energetske tehnologije
- Razumevanje energetskih izračunov
- Ekonomske analize in življenjski tok stroškov
- Izolacije
- Ogrevanje in prezračevanje
- Energetski management procesov
- Preteklost je naša prihodnost

Seminarske vaje:

reševanje primerov iz vsebine predmeta, študij vprašanj in problemov

Content (Syllabus outline):

- Introduction to energy management
- Energy and manufacture
- Energy technologies
- Understanding energy bills
- Economic analysis and life cycle costing
- Insulation
- Heating and ventilating
- Process energy management
- The past is our future

Tutorials:

examples from the theme of the subject, study question and problems

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- J. Krobe, D. Goričanec. Smotrna raba energije. Maribor: CIŠ Fakultete za strojništvo, 1997.
- Wayne C. Turner: *Energy management handbook*, Other, 5th edition, September 22m, 2004 ISBN: 0824748123
- Barney L. Capehart, *Guide to energy management*, other, 4th Edition, October 16, 2002, ISBN:082474120X
- Klaus Dieter E. Pawlik, *Guide to energy management (Solutions manual)*, Marcel Dekker, 4th Sol Ma edition, September 1, 2002, ISBN: 0824741218
- Turner W., *Energy management handbook*, Fairmont press, Liburn, 2001

Cilji:

- Znanja o možnostih minimalnega koriščenja klasičnih goriv na osnovi boljših izolacij in optimiranja porabnikov energije.
- Znanja o ekonomskih metodah, ki omogočajo primerjavo rentabilnosti investicij v različne energetske sisteme in varovanje okolja.

Objectives:

- Knowledge about the possibilities of minimal exploitation of classic fuels based on better insulation and optimization of energy consumers.
- Knowledge about economic methods, which enable a comparison of investments in different energy systems and environmental protection.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Sposobnost načrtovanja in dimenzioniranja ekonomsko varčnih sistemov in ekonomskega vrednotenja vračila naložbe.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Z mentorskim reševanjem konkretnih primerov se oblikuje študentova kreativnost, logično razmišljanje, ekološko osveščanje in ekonomsko sprejemljivo načrtovanje.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Ability to design and dimension economical systems and evaluating the return of investment.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Solving examples under supervision and hence developing the student's creativity, logical thinking, ecological awareness and economically acceptable designing.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja
- obravnava študijskih primerov
- aktivno skupinsko delo

Learning and teaching methods:

- lectures
- field work
- active team work

Načini ocenjevanja:

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

- aktivno delo na predavanjih
- seminarska naloga - projekt
- ustni izpit

Delež (v %) /
Weight (in %)

20
30
50

Assessment:

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

- active cooperation at lectures
- individual paper - project
- 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:	Tehnologija vod (izbirni predmet)
Subject Title:	Water Technology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Marjana Simonič

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Analizna kemija I in II.

Prerequisites:

Analytical Chemistry I in II.

Vsebina:

- Karakteristike pitnih vod.
- Pravilniki o kvaliteti pitnih vod.
- Kemijske analize pitnih vod.
- Mehansko in kemijsko prečiščevanje vod: mehčanje, ionska izmenjava, filtracija, flokulacija, adsorpcija.
- Glavni onesnaževalci vod in njihovo prečiščevanje: anorganski, organski, plini.
- Karbonatno ravnotežje v vodah.
- Pregled standardnih postopkov prečiščevanja vod.
- Čiščenje odpadne vode: mehansko, kemijsko, biološko.

Ekskurzija na čistilno napravo

Laboratorijsko delo na enoti za membransko separacijo

Content (Syllabus outline):

- Drinking Water Characteristics
- Legislation
- Chemical water analyses
- Mechanical and Chemical water treatment: Softening, Ion exchange, Filtration, Flocculation, Adsorption.
- Main Water Pollutants: Inorganic, Organic, Gases.
- Carbonic equilibria in Water.
- Standard methods for water treatment.
- Wastewater Treatment: mechanical, chemical, biological.

Excursion to the wastewater treatment plant

Laboratory work on membrane separation unit

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- *Wastewater Engineering, Treatment and Reuse*, 4th edition. Mc Graw Hill Co, 2003.
- *Water quality and treatment, a handbook of community Water Supplies*, 4th edition. American Water Works Association, Mc Graw Hill Co, 1990.
- M. Roš, M. Simonič, S. Šostar-Turk: *Priprava in čiščenje vod*, Tiskarna tehniških fakultet, 2005.
- S. E. Manahan: *Environmental Chemistry*, 8th edition, CRC Press USA, 2005.

Cilji:

Osnovno znanje o pripravi vod
 Osnove tehnike čiščenja vod
 Problematika čiščenja vod
 Definirati problem umazane vode in predlagati rešitev

Objectives:

Introduction to water treatment
 Principal techniques of water treatment
 Problems in water treatment
 Recognize the water pollution and propose the solution

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Osnove tehnologije vod
 Spoznati osnovne principe čiščenja vod
 Spoznati osnovne parametre pri čiščenju vod
 Glavne kemijske reakcije, ki se odvijajo v vodi pri kemijskem čiščenju vod
 Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
 - osvojiti predznanje za dobro delo v praksi
 - pripraviti pisna poročila in drugo dokumentacijo,
 - pisno in ustno komunicirati o problematiki.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
 Basic knowledge of Water Treatment
 Basic principles of water treatment
 Basic water analyses
 Principles of water chemical reactions
 Transferable/Key Skills and other attributes:
 - Achieving knowledge for good practice in industry
 - work in team,
 - prepare written reports.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja,
 laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures,
 Laboratory work.

Načini ocenjevanja:

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

- Ustni izpit
- Seminarska naloga
- Aktivno delo na predavanjih

Delež (v %) /
 Weight (in %)

60
30
10

Assessment:

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

- Oral examination
- Seminar work
- Active work during lectures

Opomba:

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



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SPECIFICATION

Predmet:	Anorganska tehnologija (izbirni predmet)
Subject Title:	Inorganic Technology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Mihael Drofenik

Jeziki / sloven. Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene

Languages: en. Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Splošna in anorganska kemija
Fizikalna kemija I

Prerequisites:

General & Inorganic chemistry
Physical chemistry I

Vsebina:

- Uvod.
- Voda in vodikov peroksid.
- Tehnični plini (dušik, kisik, CO₂, aceten, vodik).
- Halogeni (fluor, klor, kloralkalna elektroliza).
- Kisline (žveplova, dušikova, fosforjeva, klorovodikova).
- Gnojila (osnovna, mešana, kompleksna, tekoča).
- Pigmenti (titanov dioksid, cinkov oksid in sulfid).
- Elektrokemija (karbid, ferozlitine, železo, aluminij).
- Abrazivi (glinica, korund, silicijev karbid, brusi).
- Nekovine (steklo, email, opeka, keramika, refraktarji).
- Veziva (cement, apno, gips, zeoliti).
- Vlakna (steklena, ogljikova, mineralna).

Laboratorijske vaje:

Produkt, izbira procesa, surovine, procesna shema.
Množinska in entalpijska bilanca.
Ekonomika, okoljevarstvo, varnost.
Kemijska sinteza/analiza produkta/procesa.

Content (Syllabus outline):

- Introduction.
- Water & hydrogen peroxide.
- Industrial gases (Nitrogen, oxygen, hydrogen, CO₂).
- Halogens (fluorine, chlorine, electrolysis).
- Acids (sulphuric, nitric, phosphoric, hydrochloric).
- Fertilizers (basic, mixed, complex, liquid).
- Pigments (titanium dioxide, zinc oxide and sulphide).
- Electrochemistry (carbide, ferroalloys, iron, aluminium).
- Abrasives (alumina, corundum, Si carbide, grinders).
- Oxides (gas, enamel, brick, ceramics, refractories).
- Binders (cement, lime, gypsum, zeolites).
- Fibres (glass, carbon, mineral).

Laboratory work:

Product, process, raw materials, process flow sheet.
Amount & enthalpy balances.
Economics, environment, safety.
Chemical synthesis/analysis of the product/process.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. Glavič: *Anorganska tehnologija*, Univerza v Mariboru, FKKT, Maribor, 2008.
- K. H. Büchel, H.-H. Moretto, P. Woditsch: *Industrielle Anorganische Chemie*, Wiley-VCH, Weinheim, 1999.
- Winnacker-Küchler: *Chemische Technologie*, Band 2, 3, 4, Carl Hanser Verlag, München, 1997.
- J. A. Kent (Ed.): *Riegel's Handbook of Industrial Chemistry*, Chapman & Hall, New York, 2001.
- McKetta: *Encyclopedia of Chemical Processing and Design*, Marcel Dekker, New York, 1976–1999.

Cilji:

Spoznavanje področja anorganske tehnologije, iz katerega bo študent opravljal diplomsko nalogo ali ima štipendijo oz. se namerava v njem zaposliti ali ga področje posebej zanima.

Podrobnejši študij ene od anorganskih procesnih tehnologij, ki jo izbereta študent in predavatelj.

Objectives:

Understanding the part of inorganic technology field which will be the topic of the student's thesis, or will be his employment after graduation, or is of special interest to him.

Detailed study of a inorganic process technology, selected by the student together with the lecturer.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- izbrane kemijske tehnologije
- problematika surovin, energije, okolja
- iskanja informacij v monografijah in enciklopedijah

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- uporaba znanja pri razvoju tehnologij;
- iskanje in uporaba podatkov o procesih;
- sposobnost pisnega komuniciranja.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding of:

- Chemical technology selected
- Raw materials, energy, environment related considerations
- Information-retrieval skills

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Knowledge application in technology development
- Searching and using data about processes
- Ability to communicate in writing.

Metode poučevanja in učenja:

Študent izbere v dogovoru z učiteljem tri poglavja, ki so najbližja tematiki diplomske naloge ali predvidene zaposlitve oz. zanimanja študenta.

Podrobneje obdelava eno od poglavij/tehnologij. Samostojen študij v angleščini in nemščini kot primer in izkušnja iz vseživljenjskega učenja.

Learning and teaching methods:

Together with the instructor the student makes a choice of three chapters most close to the thesis topic, or student's future employment, or his interest.

Detailed consideration of one field/technology. Individual study using English and German language as a way and experience to lifelong learning.

Načini ocenjevanja:

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

- seminarska naloga,
- ustni izpit.

Delež (v %) /
Weight (in %)

50
50

Assessment:

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

- Seminar work
- Oral examination

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Bio in farmacevtska tehnika (izbirni predmet)
Subject Title:	Bio and Pharmaceutical Engineering

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Maja Leitgeb

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Potrebno je predhodno znanje organske kemije, biokemijske tehnike in separacijske tehnike.

Prerequisites:

Basic knowledge of organic chemistry, biochemical engineering and separation processes is needed.

Vsebina:

- Biotehnologija – zgodovina, produkti in procesi.
- Pripravljalni procesi v biotehnologiji.
- Pridobitev osnovnih znanj v povezavi z načrtovanjem potencialne farmacevtske učinkovine.
- Bioreaktorji.
- Biotehnoški procesi za proizvodnjo živil in krme.
- Pridobitev poglobljenega znanja iz disciplin, uporabnih za načrtovanje potencialne farmacevtske učinkovine ter tudi iz poznavanja zakonskih predpisov in patentiranja.
- Antibiotiki in drugi sekundarni metaboliti.

Laboratorijsko delo:

Laboratorijske vaje s področja proizvodnje farmacevtskih učinkovin.

Content (Syllabus outline):

- Biotechnology – history, products and processes.
- Preparative processes in biotechnology.
- Acquirement of basic knowledge in connection with designing of potential pharmaceutical active substance.
- Bioreactors.
- Biotechnological processes for food and feed production.
- Acquirement of deep knowledge from disciplines applied for design of potential pharmaceutical active substance and acquirement of law regulations and taking out a patent knowledge.
- Antibiotics and other secondary metabolites.

Laboratory work:

Laboratory exercises from the field of potential pharmaceutical active substance production.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Wiley-VCH (ed.): *Ullmann's Biotechnology and Biochemical Engineering*, 2 Volume Set, Wiley-VCH, 1.edition, 2007.
- P. Pr ave, U. Faust, W. Sittig, D.A. Sukatsch: *Fundamentals of Biotechnology*, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim (Germany), 1987.
- G. Walsh: *Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology*, Wiley-VCH, 2. edition, 2003.
- J. Y Ho Rodney, M. Gibaldi: *Biotechnology and Biopharmaceuticals Transforming Proteins and Genes into Drugs*, Wiley-VCH, 1. edition, 2003.
- Gad, Shayne Cox (ed.), *Handbook of Pharmaceutical Biotechnology and Pharmaceutical Development*, Wiley-VCH, 1.edition, 2007.

Cilji:

 tudent pridobi osnovna znanja s podro ja bio in farmacevtske tehnologije.
Seznanjen bo z uporabno orientiranim znanjem iz mikrobiologije in biokemije, ki je tesno povezano s kemijskim inženirstvom.

Objectives:

The basic knowledge of bio and pharmaceutical engineering is given to the students.
They will learn about application-oriented science of microbiology and biochemistry that is very closely connected with chemical engineering.

Predvideni  tudijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Usvojeno bo znanje in razumevanje proizvodnje biomase z organizmi oz. deli organizmov ter znanja, potrebna za na rtovanje potencialne farmacevtske u inkovine.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Predmet se dopolnjuje s predmeti, ki obravnavajo vsebine iz biokemijske tehnike (mikrobiologija, biokemija, biokemijska tehnika – biotehnologija).

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
The knowledge and understanding about biomass production from organisms and parts of organisms will be adopted, as well as knowledge, required for design of potential pharmaceutical active substance.

Transferable/Key Skills and other attributes:

The subject is related to the subjects which discuss topics in the connection with biochemical engineering (microbiology, biochemistry, biochemical engineering).

Metode pou evanja in u enja:

Predavanja v u ilnici, ki je opremljena z audio-vizualnimi pripomo ki.

Individualna priprava seminarskih nalog s predstavitvijo in diskusijo.

Laboratorijsko delo na izbranem primeru.

Learning and teaching methods:

Lectures in lecture room, equipped with audio-visual equipment

Individual preparation of seminars and their presentation with discussion.

Laboratory work on selected case.

Na ini ocenjevanja:

Izpit je opravljen,  e so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:

- seminarska naloga
- ustni izpit

Dele  (v %) /
Weight (in %)

40
60

Assessment:

Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
- seminary work
- oral examination

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina u nega na rta predmeta kot ga dolo ajo Merila za akreditacijo visoko olskih zavodov in študijskih programov v 7.  lenu (Ur. l. RS,  t. 101/2004).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Računalniško projektiranje procesov (izbirni predmet)
Subject Title:	Computer Aided Process Design

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Zdravko Kravanja

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Ni

Prerequisites:

None

Vsebina:

- Uvod:
 - pregled uporabe računalniško podprtega načrtovanja, sinteze, planiranja in obratovanja procesov,
 - različne tehnike za analizo in optimiranje/sintezo procesov.
- Osnovni koncepti in računalniška orodja računalniško podprtega načrtovanja procesov:
 - računalniško modeliranje osnovnih procesnih operacij,
 - simulacija procesov: splošni principi simuliranja procesnih shem, stacionarna in dinamična simulacija, simuliranje s procesnim simulatorjem ASPEN PLUS ali drugim simulatorjem,
 - optimiranje procesnih shem z uporabo sekvenčnih in enačbenih modularnih simulatorjev,
 - osnove procesne sinteze po superstrukturnem pristopu: izgradnja superstrukture procesnih alternativ, modeliranje MINLP procesnih operacij in procesov, reševanje sinteznega problema, predstavitev mešano-celoštevilkega procesnega sintetizerja MIPSYN,
 - osnove načrtovanja v pogojih nedoločenosti.
- Računalniške vaje: instaliranje, spoznavanje in uporaba enega od računalniških programov za načrtovanje procesov.

Content (Syllabus outline):

- Introduction:
 - Overview of the use of computer aided process design, synthesis, planning and operations.
 - Different techniques for process analysis and optimization/synthesis.
- Basic concepts and computer tools for computer aided process design:
 - Computer modeling of basic unit operations.
 - Process simulation: general concepts of simulation of process flowsheets, steady state and dynamic simulation, simulation with ASPEN PLUS or other simulator.
 - Optimization of process flowsheets by the use of sequential and equation-oriented modular simulators.
 - Basic concept of process synthesis using the superstructure approach: generation the superstructure of alternatives, MINLP formulation of units and processes, solution of the synthesis problem, Mixed-Integer Process SYNthesizer MIPSYN.
 - Basic idea of the design under uncertainty.
- Computer exercises: installation, study and use of a given computer design tool for process design.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Biegler L.T., I.E.Grossmann and A.W.Westerberg, *Systematic Methods of Chemical Process Design*, Prentice Hall, New Jersey, 1997.
- Braunschweig B., GaniRafiqul, *Software Architectures and Tools for Computer Aided Process Engineering*, Elsevier, 2002.
- A. Brooke, D. Kendrick, A. Meeraus, R. Raman, GAMS - *A user Guide*, Scientific Press, GAMS Development Corporation, 2005.

Cilji:

Cilj je spoznati osnove računalniško podprte analize, sinteze, načrtovanja, planiranja in obratovanja kemijskih in biokemijskih procesov.

Objectives:

The aim is to give basic overview and knowledge in the computer aided design, synthesis, planning and operation of chemical and biochemical processes.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Razumeti osnovne koncepte pri računalniško podprtem načrtovanju procesov.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Imeti razumevanje za pomembnost in učinkovitost uporabe informacijske tehnologije pri načrtovanju, planiranju in obratovanju kemijskih in biokemijskih procesov.

Intended learning outcomes:Knowledge and Understanding:

To understand basic concepts of computer aided process design.

Transferable/Key Skills and other attributes:

To have an understanding of the importance and efficiency of the use of information technology in designing, planning and operating chemical and biochemical processes.

Metode poučevanja in učenja:

Konsultacije, seminar in računalniške vaje. Samostojno delo študenta.

Learning and teaching methods:

Consultations, seminar work, and computer practice. Self-learning.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni obe naslednji obveznosti:

- seminarska naloga
- ustni izpit – predstavitev seminarske naloge

70
30

Student has to pass successfully the following obligations:

- Seminar work
- Oral exam – presentation of the seminar work

Opomba:

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



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Prehrambena tehnologija (izbirni predmet)
Subject Title:	Food Technology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Mojca Škerget

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

slovenski / Slovene

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

Osnovno znanje prenosnih pojavov (prenos toplote in snovi) in osnovnih procesnih operacij.

Prerequisites:

Basic knowledge on transport phenomena (heat and mass transfer) and unit operations.

Vsebina:

- Sestava živil (ogljikovi hidrati, lipidi, proteini, encimi, vitamini, minerali, barvila, arome) in skupine živil.
- Osnovne operacije in principi procesiranja živil: termični postopki, membranske operacije, uparjanje in pridobivanje arom, sušenje.
- Termični postopki konzerviranja: pasterizacija, sterilizacija, hlajenje, zamrzovanje,....
- Netermični postopki konzerviranja.
- Inovativne metode konzerviranja.
- vpliv procesiranja na kvaliteto prehrabnenih izdelkov: kemijske spremembe in ocena trajnosti produkta.
- Pakiranje prehrabnenih izdelkov.
- Proizvodne tehnologije izbranih skupin prehrabnenih izdelkov od surovin do končnega produkta.

Vaje:

iz izbranih vsebin predmeta: študij procesnih parametrov izbranih tehnoloških postopkov za predelavo živilskih izdelkov in vpliv na kvaliteto produkta.

Content (Syllabus outline):

- Food composition (Carbohydrates, lipids, proteins, enzymes, vitamins, minerals, colorants, flavors) and food categories.
- Unit operations and basic principles of food processing: Heat processing, Membrane processes, evaporation and aroma recovery, drying.
- Thermal processing for food preservation.
- pasteurization, sterilization, refrigeration, chilling, freezing,....
- Nonthermal Processing for food preservation.
- Inovative methods for food preservation.
- Effects of food processing on quality of foods: chemical changes during processing and storage and Shelf-Life Modeling.
- Food packing.
- Processing technology of selected food product groups from raw material to end product.

Labor work:

in selected areas of subject: process parameters study of selected operations in food processing and influence on quality of products.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- K.J. Valentas, E. Rotstein, R.P. Singh: *Handbook of Food Engineering Practice*, CRC Press, Boca Raton, New York, 1997.
- P. Fellows: *Food Processing Technology: Principles and Practice*, Horwood, New York, 1990.
- P.S Murano: *Understanding Food Science and Technology*, Thomson Learning Wadsworth, Belmont, 2003
- O.R. Fennema: *Food Chemistry*, 3rd ed., Marcel Dekker, Inc., New York, 1996.

Cilji:

Seznaiti študente z osnovnimi procesnimi operacijami in principi, ki se uporabljajo za prehrabene izdelke in njihovo konzerviranje. Študent mora poznati uporabnost različnih metod za različne skupine izdelkov in vpliv procesiranja na kvaliteto izdelka.

Objectives:

The objective is to introduce the student to the unit operations and basic principles of food processing and preservation. The student should be able to evaluate different types of unit operations in connection with treatment of different types of foods and the effects of processing on quality of foods.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Osnovnih operacij in principov procesiranja in konzerviranja prehrabnih izdelkov.
- Načrtovanje procesnih operacij.
- Vplivov procesiranja in pakiranja na kvaliteto izdelkov.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- osnovna predznanja za delo v prehrabni industriji

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Unit operations and basic principles of food processing and preservation.
- design of process operations.
- effects of processing and packing on quality of foods.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Achieving basic knowledge for good praxis in food industry

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja.
- Laboratorijske vaje na izbranem primeru in priprava seminarske naloge.
- Ekскурzija v industrijo.

Learning and teaching methods:

- Lectures.
- Laboratory work on selected case and preparation of seminars.
- Visit to the industry.

Načini ocenjevanja:

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

- ustni izpit
- seminarska naloga

Delež (v %) /

Weight (in %)

60

40

Assessment:

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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Polimeri (izbirni predmet)
Subject Title:	Polymers

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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		15	15		90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Peter Krajnc

Jeziki /

Predavanja / Lecture:

slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

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

Znanje o prenosu toplote in snovi, znanje o osnovni organski ter polimerni kemiji.

Prerequisites:

Knowledge of mass and heat transfer; basic knowledge of organic and polymer chemistry.

Vsebina:

- Metode polimerizacije, ki se uporabljajo v večjem merilu.
- Razdelitev polimerov glede na termične lastnosti.
- Razdelitev polimerov glede na mehanske lastnosti.
- Osnove priprave kompozitnih materialov polimer in..
- Metode karakterizacije polimerov za določanje termičnih in mehanskih lastnosti.
- Laboratorijske vaje: radikalska polimerizacija v masi, radikalska polimerizacija v heterogenem mediju, priprava poliuretanske pene.

Content (Syllabus outline):

- Methods of large scale polymerisations.
- Overview of polymeric materials with regards to thermal properties.
- Overview of polymeric materials with regards to mechanical properties.
- Bases of composite material preparation (polymer and..)
- Methods for the characterisation of thermal and mechanical properties.
- Experimental course: radical polymerisation in bulk, in heterogenous medium, preparation of polyurethane foam.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- G. Odian: *Principles of polymerization*, Wiley, 4th Edition, 2004.
- J. Navodnik: *Plastik-orodjar*, Velenje 1998.
- D. Braun, H. Cherdrón, H. Ritter: *Polymer Synthesis: Theory and Practice*, Springer, Berlin, 2001

Cilji:

Spoznati metode polimerizacije, ki se uporabljajo v večjem merilu v industriji.
 Poznati tipe polimernih materialov glede na termične in mehanske lastnosti.
 Spoznati osnove priprave kompozitnih materialov polimer in..
 Poznati metode karakterizacije polimerov za določanje termičnih in mehanskih lastnosti.

Objectives:

To know:
 methods of large scale polymerisations.
 the types of polymeric materials with regards to thermal properties.
 the types of polymeric materials with regards to mechanical properties.
 Bases of composite material preparation (polymer and..)
 Methods for the characterisation of thermal and mechanical properties.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Študent pozna metode polimerizacije, ki se uporabljajo v večjem merilu v industriji.
 Pozna tipe polimernih materialov glede na termične in mehanske lastnosti.
 Študent zna načrtovati primeren polimerni material za potrebno aplikacijo.
 Pozna metode karakterizacije polimerov za določanje mehanskih in termičnih lastnosti in zna interpretirati rezultate teh metod.
 Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
 Poznavanje metod polimerizacije, tipov polimernih materialov, metod karakterizacije.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
 Student knows the methods of large scale polymerisations. Knows the types of polymeric materials with regards to mechanical properties.
 Student is able to plan the applications of appropriate polymeric material with regards to the characteristics.
 Knows the methods for the characterisation of thermal and mechanical properties.

Transferable/Key Skills and other attributes:
 Knowledge of the methods of polymerisation, types of polymeric materials, methods for characterisation.

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:

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

- Pisni izpit
- Ustni izpit
- Seminarska naloga

60
 20
 20

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

- Written exam
- Oral exam
- seminar

Opomba:

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Tehnologija premazov (izbirni predmet)
Subject Title:	Coatings Technology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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			15	15	90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Mojca Škerget

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

slovenski / Slovene

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

Osnovna znanja iz organske in analize kemije.

Prerequisites:

Basic knowledge in organic and analytical chemistry.

Vsebina:

- Surovine za premaze: veziva, topila, pigmenti in polnila, aditivi.
- Premazni sistemi, formulacija, tvorba filma: Osnovni parametri formuliranja, Premazi na osnovi topil, Premazi na vodni osnovi, Radikalno zamrežljivi premazi, Praškasti premazi, Tvorba filma, sušenje in zamreženje.
- Procesne stopnje v proizvodnji premazov: Oprema za proizvodnjo premazov, mešanje in raztapljanje, dispergiranje, drobljenje in gnetenje, filtracija, dispergiranje efektnih pigmentov.
- Specifične lastnosti proizvodnje vodnih lakov.
- Proizvodnja praškastih premazov.
- Obstojnost premazov in premaznih sistemov.

Vaje s področja premaznih sistemov, formulacije, sušenja, zamreženja premazov in analize lastnosti premaza.

Content (Syllabus outline):

- Raw materials for coatings: Film formers, Solvents, Pigments and fillers, Additives.
- Paint systems, formulation, film-forming: Basic formulating parameters, Solvent-based paints, Waterborne paints, Radically-curing coating materials, Coating powders, Film-forming, drying and curing (crosslinking).
- Process stages in the manufacture of coatings: Configuration of equipment for the manufacture of coatings, mixing and dissolving, dispersion, dispersing units, grinding and kneading, filtration, dispersing effect pigments.
- Production of waterborne enamels.
- Manufacture of coating powders.
- Durability of coatings and coating systems.

Labor work: on paint systems, formulation, film-forming (drying and curing, crosslinking) and analysis of coatings properties.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- B. Müller, U. Poth: *Coatings Formulation*, ISBN: 3-87870-177-2, published May 2006.
- P. Nanetti: *Coatings from A to Z, An alphabetical glossary*, ISBN: 3-87870-173-X, March 2006.
- T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke: *European Coatings Handbook*, ISBN: 3-87870-559-X, March 2000.
- A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger: *BASF-Handbuch Lackiertechnik*, Vincentz: Hannover, 2003.

Cilji:

Osvojiti osnovna znanja o formuliranju premaznih sistemov in njihovih lastnostih ter procesnih stopnjah v proizvodnji premazov.

Objectives:

Basic knowledge of the formulation of coating systems and their properties, and process stages in the manufacture of coatings.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Osnovne sestave in formuliranja premaznih sistemov,
- tipov premaznih materialov in njihovih lastnosti,
- kemije in tehnologije sušenja in zamreženja,
- mešanja in dispergiranja v laboratorijskem in industrijskem merilu

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- osnovna predznanja za delo v industriji barv in lakov

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Basics of composition and formulations of paints.
- Types of coating materials and their properties
- Chemistry and technology of drying and curing
- Mixing and grinding (dispersing) in the lab and in production scale

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Achieving basic knowledge for praxis in the industry of paints and coatings.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja.
- Strokovna ekskurzija v industrijo.
- Laboratorijske vaje na izbranem primeru in priprava seminarske naloge.

Learning and teaching methods:

- Lectures.
- Visits to the industry.
- Laboratory work on selected case and preparation of seminars.

Načini ocenjevanja:

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

- ustni izpit
- seminarska naloga

Delež (v %) /
Weight (in %)

60
40

Assessment:

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).



Univerza v Mariboru
University of Maribor

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



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Industrijski projekt (izbirni predmet)
Subject Title:	Industrial Project

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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 /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

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

Pogojev ni.

Prerequisites:

None.

Vsebina:

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

Content (Syllabus outline):

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

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Specifično literaturo bodo študentom posredovali mentorji.

Cilji:

- Namen industrijskega projekta je, da študent:
- določen čas dela v (industrijski) organizaciji s področja kemijske tehnike ali druge procesne panoge
 - spozna organiziranost, obratovanje in poslovanje neakademske organizacije
 - uporabi teoretično znanje, pridobljeno med študijem, za reševanje problema v praksi
 - pridobi specifične spretnosti, ki jih ne more pridobiti na fakulteti

Objectives:

- The aim of the industrial project is to:
- work for the specified time period in an industrial chemical, biochemical or other process 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

Delež (v %) /
Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

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

- pisno poročilo

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
Kemijska tehnologija Chemical Technology		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:

Opravljenе vse vaje (prisotnost in študijske obveznosti vaj) predzadnjega semestra, večina opravljenih izpitov in soglasje mentorja.

Prerequisites:

Completion of experimental work (presence and study obligations) for the semester before last, completion of majority of required courses and consent of mentor.

Vsebina:

Priprava diplomskega dela poteka kot samostojno delo študenta na raziskovalnem projektu s področja kemijske tehnike. 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 predlagajo študentje. 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 chemical engineering problem. 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 inženirskih 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 engineering problems by using the theoretical knowledge and in his 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 inženirskih problemov s področja kemijske tehnike

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 engineering problems in the field of Chemical Engineering

Transferable/Key Skills and other attributes:

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

Metode poučevanja in učenja:

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 %)

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).