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

Higher professional programme Chemical Technology

University of Maribor, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering
May 2013

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 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: Petra Žigert Pleteršek

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Ne	None

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Osnovni pojmi: številske množice in računske operacije.	**Basic concepts:** number sets and calculating operations, basic properties of maps.
Realne funkcije: definicija in osnovni pojmi, graf, pregled elementarnih funkcij in njihovih lastnosti, realna zaporedja, limita funkcije, zvezne funkcije in njihove lastnosti .	**Real functions:** definition, basic concepts, graph, review of elementary functions and their properties, real sequences, limit of the function, continuous functions and their properties.
Diferencialni račun: definicija odvoda, geometrijski pomen, pravila za odvajanje, odvodi elementarnih funkcij, diferencial, izreki o odvedljivih funkcijah, uporaba odvoda, Taylorjeva formula.	**Differential calculus:** definition of the derivative, geometrical interpretation, derivation rules, derivatives of elementary functions, differential, theorems on differentiable functions, use of the derivative, Taylor formula.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. Žigert, Matematika za študente VS programa, FKKT Maribor, v pripravi – predvidena izdaja v septembru 2008
- B. Butinar, Matematika I, naloge z rešitvami, FKKT Maribor, 2004
- J. Žerovnik, I. Banič, I. Hrastnik, S. Špacapan, Zbirka rešenih nalog iz tehniške matematike, FS Maribor, 2003

Cilji:	**Objectives:**
- študent naj pridobi in utrdi znanja ter veščine s področja temeljnih matematičnih znanj in jih zna uporabiti pri drugih predmetih, - študent je sposoben samostojnega študija po študijskih virih.	- the student should gain and establish the basic mathematical knowledge and skills and know how to use them at other courses, - the student is capable of individul study.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: - študent pozna osnove realnih funkcij in jih zna odvajat, - študent zna uporabljati študijske vire. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: - uporaba odvoda, - samostojni študij.	Knowledge and Understanding: - the student is familiar with the basic concepts of real functions and knows how to derive them, - 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:	**Learning and teaching methods:**
- predavanja in seminarske vaje, - demonstracija računalniškega programa za simbolno računanje, - domače naloge.	- lectures and exercises, - the demonstration of a computer program for algebraic manipulaton, - 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	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:	Splošna in anorganska kemija I
Subject Title:	General and Inorganic Chemistry 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		60		120	**8**

Nosilec predmeta / Lecturer: Mihael Drofenik

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Ne	None

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
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 Waalsove vezi**(pridobivanje in lastnosti žlahtnih plinov, inermolekularne sile) **Kemijsko ravnotežje in zakon o vplivu mas** (kisline in baze, disociacija šibkih kislin in baz, ionski produkt, definicija pH, hidroliza, puferji) **Laboratorijske vaje** Formule kemijskih spojin, plinski zakoni, priprava raztopin, topnost in prekristalizacija, elektrolitska disociacija, kemijsko ravnotežje, topnostni produkt, reakcije - oksidacije in redukcija, koordinacijske spojine	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 gas and van der Waals**(acquiring of noble gases and their properties, intermolecular forces) **Ionic equilibrium** (weak acids and weak bases, common ion effect, definition of pH, hydrolysis, buffer 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) P. W., Atkins, et al, »Kemija, zakonitosti in uporaba«, Tehniška založba Slovenije, 1989

Cilji:	**Objectives:**
Kandidat bo seznanjen z osnovnimi pojmi splošne kemije, ki mu bodo omogočali obvladati osnovno kemijsko računanje potrebno za delo v kemijskih laboratorijih.	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:	**Intended learning outcomes:**
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	Knowledge and Understanding: Autonomous calculation based on chemical equations and concepts Autonomous planning of basic comical 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:	**Learning and teaching methods:**
Ustna predavanja Katedralna vaje Uporaba predstavitev s Power Point-om Uporaba interneta Uporaba »virtualne« splošne kemije Demonstracija najpomembnejših kemijskih eksperimentov	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:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: 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.		Student has to pass successfully the following obligations: 3 x partial written tests, or final test of laboratory course. Evaluation of laboratory course. Condition to access to the oral examination is at least 50% of all possible points collected on written examination.
Laboratorijske vaje (ocena pisnega testa)	40%	Laboratory course (written test)
Pisni izpit	30%	Writing
Ustni izpit	30%	Oral

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

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

- Znanje srednješolske matematike.

Prerequisites:

- Knowledge of high-school mathematics.

Vsebina:

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

Content (Syllabus outline):

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

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- A. Stanovnik: *Fizika I – zapiski predavanj*, 4. izd., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 2006.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Fundamentals of Physics*, Sixth Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.
- R. Kladnik: *Visokošolska fizika. 1. del, Mehanski in toplotni pojavi*, 3. izd., 2. natis, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 1991.
- J. Strnad: *Fizika. 1. del: Mehanika, toplota*, 10. natis, Društvo matematikov, fizikov in astronomov, Ljubljana, 2007.
- S. Korpar, M. Bračko: *Arhivi izpitov in kolokvijev za kemijske tehnologe*, *1998-2007*, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 01. 04. 2008.Vir je dostopen v elektronski obliki na naslovu http://fizika.fkkt.uni-mb.si/~www/literatura/fizika .

Cilji:

Cilja tega predmeta sta: sistematična obravnava osnov fizike − mehanike in termodinamike − z obravnavo izbranih poskusov in dosledno uporabo 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 description of selected experiments and usage of vectors; to acquire foundations for the understanding of other natural-science courses.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- izkazati znanje in razumevanje osnovnih fizikalnih zakonitosti,
- sestaviti matematični opis fizikalnih problemov in najti ustrezne rešitve.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- *Spretnosti komuniciranja:* pisno izražanje pri pisnem izpitu, ustno izražanje pri ustnem izpitu.
- *Spretnosti računanja*:reševanje računskih nalog pri seminarskih vajah in izpitih.
- *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:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student passes the examination if s/he successfully passed all the following obligations:
• pisni izpit (ali dva testa),	**40**	• written examination (or two tests),
• ustni izpit.	**60**	• 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:	Procesno računanje I
Subject Title:	Process calculation I

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tenologija Chemical Technology	Kemijska tehnologija	1.	**zimski Autumn**

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		60	**4**

Nosilec predmeta / Lecturer: Majda Krajnc

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje anorganske kemije, matematike	Knowledge of anorganic chemistry, mathematics

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
<u>Predavanja</u>: Spoznavanje in uporaba elektronskega učnega okolja (Moodle) in e-gradiv. Spoznavanje programskega jezika in programov kot orodij za reševanje kemijskih problemov. Programiranje s fortranom: spoznavanje računalnika, binarno kodiranje, spoznavanje operacijskega sistema VMS, definiranje algoritmov, diagrama poteka spremenljivke, konstante, aritmetični izrazi, pogojni stavki, zanke, branje in pisanje podatkov, podprogrami (funkcijski podprogram, subroutine). Spoznavanje programa: SmartDraw za risanje diagramov poteka in procesnih shem, Excel za obdelavo in prikaz podatkov. **<u>Računalniške vaje:</u>** Študentje rešujejo kemijske probleme s programiranjem v programskem jeziku fortran. S	**<u>Lectures:</u>** Basis of e-tools usage (e-learning environment Moodle, e-textbooks). Knowing program language and programs as tools for solving chemical problems. Programming with fortran: computer structure, binary coding, virtual memory system VMS, algorithms, flowcharts variables, constants, arithmetic expressions, conditional statements, loops, data reading and writing, subprograms (function, subroutine). Basis of the programs: SmartDraw for drawing flowcharts and process schemes, Excel for data processing. **<u>Computational work</u>**: Students solve chemical problems with programming in fortran. They draw flowcharts and process flow

programom SmartDraw rišejo diagrame poteka in procesne sheme, s programom Excel spoznavajo obdelavo podatkov in možnosti reševanja problemov.	diagrams with the SmartDraw program and with the Excel learn how to processing data and solve problems.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. V. Žumer, Fortran, TF Maribor, 1993.
2. M. Krajnc, Primeri uporabe različnih fortranskih stavkov, določil in deklaracij v programih, študijsko gradivo, FKKT Maribor, 2002.
3. S. Oreški, Procesne bilance – računalniške vaje, 1. del, Diagrami poteka, programiranje, priprava poročil, FKKT, Maribor, 2007.

Cilji:	**Objectives:**
Spoznati uporabo elektronskih učnih pripomočkov. Osvojiti osnove programiranjav fortranu, kot načina reševanja kemijskih problemov, ki jih ne moremo rešiti s komercialnimi paketi, ter programa Excel.	Adopt the usage of electronic tools. Knowing the basis of programming in fortran as a tool for solving chemical problems which can not be solved with commercial programs, and Excel program

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Do rezultatov vodi sistematično, ustvarjalno delo. Programiranje omogoča logično razmišljanje. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Programiranje v fortranu kot način reševanja problemov pri drugih predmetih.	Knowledge and Understanding: Systhematic and creative work lead to results. Programming makes possible logical thinking. Transferable/Key Skills and other attributes: Programming in fortran as a tool for problem solving at any other course.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Aktivno poučevanje in učenje, skupinsko (sodelovalno) delo.	Active teaching and learning, cooperative learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: pisni izpit ali 2 pisna testa, ustno izpraševanje ali 3 e-testi, računalniške vaje.	 **40** **20** **40**	Student has to pass successfully the following obligations: written exam or 2 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).**

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	ELEMENTI PROCESNIH NAPRAV
Subject Title:	ELEMENTS OF PROCESS EQUIPMENT

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		45			75	**5**

Nosilec predmeta / Lecturer: Jurij Krope

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

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

-

Prerequisites:

-

Vsebina:

- Pravila in standardi za konstruiranje elementov procesnih naprav.
- Projektna dokumentacija
- Statika: osnovni principi, ravnotežje sil za toga telesa, dvojice sil, težišča
- Določevanje obremenitvenih in napetostnih stanj elementov.: trdnost in napetost, razteznostni diagram, vrste obremenitev, varnost in dopustna napetost, osnovne obremenitve (nateg, tlak, upogib, strig)
- Cevovodi: raztezanje, kompenzatorji
- Razstavljive vijačne zveze
- Nerazstavljivi zvarni spoji
- Osi in gredi
- Tlačne in reaktorske posode
- Mešala, homogenizacija tekočin, suspenzij in emulzij
- Seminarske vaje:
  Reševanje primerov iz vsebine predmeta

Content (Syllabus outline):

- Rules and standards for designing the process equipment elements
- Project documentation
- Static: general principles, equilibrium of forces for a rigid body, couples of forces, centre of gravity
- Determining loading and stress – strain state of machine elements: strength and stress, elongation diagram, types of loads, safety factor and allowable stress, fundamentals loads (tensile stress, pressure stress, bending stress, shearing stress)
- Pipelines: expansion, expansion joint
- Separable screw fasteners
- Inseparable welding joints
- Axles and beams
- Pressure and reactors vessels
- Mixers, homogenization of liquids, suspensions and emulsions
- Tutorials
  Examples from the theme of the subject

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- J. Krope, Strojni elementi, Tehniška fakulteta Maribor, VTO kemijska tehnologija, Maribor, 1986
- B. Mejak, Osnove strojnih elementov, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana 1998
- L. Robert, P. E. Mott: Machine Element in Mechanical Design, Prentice Hall, 1999
- Ren Z. Godlež S, Strojni elementi – I. del, učbenik, Fakulteta za strojništvo , Univerza v Mariboru, 2001
- Ren Z, Belšak A.: Zbirka nalog iz strojnih elementov – I. Del, Zbirka nalog, Fakulteta za strojništvo , Univerza v Mariboru, 2001
- DECKER Maschineelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung / prenovil Karlheinz Kabus – 15. prenovljena izdaja, München, Wien, Hanser, cop. 2004

Cilji:	**Objectives:**
• Podati poglobljeno znanje s področja teorije, funkcionalne uporabe, oblikovanja elementov procesnih naprav. • Spoznati značilnosti materialov, obremenitev in s tem povezano dimenzioniranje elementov.	• To provide detailed knowledge of basic theory, functional use and design of elements of process equipment. • To provide necessary knowledge about used material, loading and dimensioning of elements.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • Znanje priprave tehnične dokumentacije in branja načrtov. • Sposobnost načrtovanja in dimenzioniranja elementov procesnih naprav. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • Uporaba standardov in tehniškega znanja za dimenzioniranje elementov. • Kombinirana uporaba različnih osnovnih znanj za reševanje inženirskih problemov.	Knowledge and Understanding: • Knowledge to prepare theoretical documentations and knowledge for reading projects. • Ability to design and dimension process equipment elements. Transferable/Key Skills and other attributes: • Use of different standards and technical knowledge for dimensioning of process equipment elements. • Combined use of different fundamental skills for solution of engineering problems.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• predavanja • avditorne vaje	• lectures • practical work at tutorials

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
• poročilo o vajah	**20**	• completed coursework
• 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: Petra Žigert Pleteršek

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Ne	None

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
definicija in osnovne lastnosti nedoločenega integrala, integracijske metode, Riemannova definicija določenega integrala, Leibniz- Newtonova formula, uporaba integralnega računa pri reševanju navadnih diferencialnih enačb prvega in višjih redov. Linearna algebra: matrike, operacije z matrikami, računanje determinante, obratna matrika, reševanje sistemov linearnih enačb z Gaussovo metodo in Cramerjevim pravilom, lastne vrednosti in lastni vektorji matrik, reševanje sistemov navadnih diferencialnih enačb	**Integral calculus:** definition and basic concepts of antiderivative, integration methods, Riemann's definition of the definite integral, Newton-Leibniz formula, ordinary differential equations of first and higher order. **Linear algebra:** matrices, operations with matrices, calculation of the determinant, inverse matrix, methods of solving of sistems of linear equations - Gauss method and the Cramer rule, eigenvalues and eigenvalues vectors of matrices, solution of systems of ordinary differential equations.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. Žigert, Matematika za študente VS programa, FKKT Maribor, v pripravi – predvidena izdaja v septembru 2008.
- B. Butinar, Matematika I, naloge z rešitvami, FKKT Maribor, 2004
- J. Žerovnik, I. Banič, I. Hrastnik, S. Špacapan, Zbirka rešenih nalog iz tehniške matematike, FS Maribor, 2003

Cilji:	**Objectives:**
- študent naj pridobi in utrdi znanja ter veščine s področja temeljnih matematičnih znanj linearne algebre in diferencialnih enačb in jih zna uporabiti pri drugih predmetih, - študent je sposoben samostojnega študija po študijskih virih.	- the student should gain and establish the basic mathematical knowledge and skills of linear albegra and ordinary differential equations and know how to use them at other courses, - the student is capable of individul study.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: - študent zna integrirati in računati z matrikami in jih uporabljati pri reševanju sistemov enačb, zna reševati navadne diferencialne enačbe in njihove sisteme, - tudent zna uporabljati študijske vire. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: - uporaba matrik in diferencialnih enačb, - samostojni študij.	Knowledge and Understanding: - the student has knowledge of integration methods and matrix calculus and is able to use it in finding solutions of systems of linear equations, the student can solve ordinary differential equations and their systems, - the student knows how to use textbooks and other study resources. Transferable/Key Skills and other attributes: - the use of matrices and ordinary differential equations, - individual work.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
- predavanja in seminarske vaje, - demonstracija računalniškega programa za simbolno računanje, - domače naloge.	- lectures and exercises, - the demonstration of a computer program for algebraic manipulaton, - 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	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:	Splošna in anorganska kemija II
Subject Title:	General and inorganic Chemistry 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				60	**4**

Nosilec predmeta / Lecturer: Mihael Drofenik

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

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

Ne

Prerequisits:

None

Vsebina:

Predmet zajema osnove anorganske kemije

Sedma skupina periodnega sistema - halogeni elementi
Šesta skupina periodnega sistema-halkogeni elementi
Peta skupina periodnega sistema
Četrta skupina periodnega sistema
Tretja skupina periodnega sistema
Druga skupina periodnega sistema
Prva skupina periodnega sistema
Žlahtni plini
Kemija prehodnih elementov: Ti, Fe, Cu, Ag, Au, Zn

Content (Syllabus outline):

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

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)
I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga –Zagreb (1973)
J.R. Partington, General and Inorganic Chemistry, MacMillan, London (1969)
F. A Cotton, G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, Wiley, New York, (1980)

Cilji:	**Objectives:**
Kandidat bo seznanjen z osnovnimi lastnostmi kemije reprezentativnih elementov periodnega sistema. Znanje mu bo pomagalo pri aktivni vključitvi v problematiko s področja anorganske kemije.	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:	**Intended learning outcomes:**
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	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:	**Learning and teaching methods:**
Ustna predavanja in Katedralna vaje **I**nfomacijsko **K**omunikacijska **T**ehnologija **(IKT)** Uporaba predstavitev s Power Point-om Uporaba interneta Uporaba »virtualne« splošne kemije Demonstracija najpomembnejših kemijskih eksperimentov	Oral lectures and 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:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti: Pogoj za pristop k ustnemu izpitu je najmanj 50% točk, zbranih na pisnem izpitu.		Student has to pass successfully the following obligations: Condition to access to the oral examination is at least 50% of all possible points collected on written examination.
Pisni izpit	50	Writing
Ustni izpit	50	Oral

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:	Analizna kemija
Subject Title:	Analytical 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			60		135	**8**

Nosilec predmeta / Lecturer: Darinka Brodnjak Vončina

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Osnovno znanje splošne in anorganske kemije, matematike in fizike	Basic knowledge of general and inorganic chemistry, mathematics and physics

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Predavanja Obdelava in interpretacija rezultatov: sistematske in slučajne napake, 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, Gravimetrija Laboratorijske vaje gravimetrija - titrimetrija z vizuelnimi indikatorji (priprava standardnih raztopin, acidi-in alkalimetrične titracije, redukcijsko oksidacijske, obarjalne in kompleksometrične titracije).	Lectures Evaluation and interpretation of results, systematic and random errors, 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 Gravimetry Laboratory work Gravimetry -Titrimetry using visual indicators (preparation of standard solutions, acid/base titrations, oxidation/reduction titrations, precipitation titrations, complex formation titrations),

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: *Fundamentals of Analytical Chemistry*, Saunders College Publishing, 8. izdaja, N.Y.2003.
- D.A. Skoog, , F.J. Holler S.R. Crouch: *Analytical Chemistry An Introduction*, John Wiley, 7. izdaja, New York, 2000.

- G.D. Christian: *Analytical Chemistry*, John Wiley, New York, 2003.
- D.Brodnjak Vončina, Analizna kemija 1, zapiski predavanj, UMFKKT 2011
- M. Kolar, Laboratorijske vaje iz Analizne kemije I, UM FKKT 2003

Cilji:

Predmet daje popolni pregled znanja ter teoretskih osnov in uporabe analiznih klasičnih analiznih metod kot je gravimetrija in volumetrija.
Analiza je osnova za vrednotenje kvalitete hrane, okolja in živih bitij. Analizna kemija obravnava zato področje kemijske analize teoretično poglobljeno, praktično pa tako usmerjeno, da usposobi slušatelje ne samo za razumevanje, temveč tudi za reševanje analiznih problemov. Predmet daje integralni pregled teorij in metod uporabnih za identifikacijo in rešitev vrste realnih problemov kemijske analize.

Objectives:

Subject gives the complete overview of knowledge and the theoretical basis concerning applications of classical analytical methods such as gravimetry and volumetry
Analysis is the basis for quality evaluation of food, environment and living organisms. The analytical chemistry gives the complete theoretical overview and during practical work gives the knowledge not only for understanding but also for solving analytical problems. The subject gives the integral overview of theories and methods used for identification and quantitative determination of real problems of chemical analysis.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

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

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Ročne spretnosti, predvsem sposobnost praktičnega dela z laboratorijsko steklovino in opremo. Reševanje analiznih problemov, od enostavnejših do bolj zapletenih in reševanje računskih nalog z uporabo stehiometričnih razmerij in ravnotežnih reakcij. Računanje merilne negotovosti

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will be able to

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

Transferable/Key Skills and other attributes:

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

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Lab work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pristopni pogoj za izpit -opravljene vaje in zaključni kolokvij iz vaj iz Analizne kemije I Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: <u>Ocenjevanje predmeta</u> • Računske naloge • Ustni izpit <u>Ocenjevanje lab. vaj</u> • Pisni kolokvij po zaključenih laboratorijskih vajah	 30 40 30	Conditions to access the examination: Concluded laboratory work and written test of laboratory work in Analytical Chemistry 1.. Student has to pass successfully the following obligations: <u>Assesment of the subject</u> • Coursework, analytical calculations • Oral examination <u>Assesment of lab work</u> • Writen colloqium 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: S **Languages: S**		
	Predavanja / Lecture:	slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovene

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

- Znanje iz predmeta Fizika I.

Prerequisits:

- Knowledge of Physics I.

Vsebina:

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

Content (Syllabus outline):

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

• *Moderna fizika*: osnovni pojmi relativnosti, kvantne mehanike in zgradbe snovi. • *Sem. vaje*: reševanje nalog iz obravnavane snovi. • *Laboratorijske vaje*: praktično opravljanje izbranih vaj iz snovi Fizike I in II.	mechanics and atomic structure. • *Tutorial*: solving problems covered by the subject. • *Laboratory work*: practical work in selected areas of Physics I and II.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Cilji tega predmeta so: sistematična obravnava osnov elektromagnetizma, nihanja in valovanja ter optike z opisi izbranih poskusov in dosledno uporabo vektorskega računa ter pridobitev osnovnih znanj za razumevanje ostalih naravoslovnih predmetov; pridobitev osnovnih spretnosti za izvedbo in obravnavo meritev.	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 vectors; to acquire foundations for understanding of other natural-science courses; to acquire basic skills for conducting and evaluating measurements.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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 meritev in ovrednotiti rezultat ter napako meritve. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • *Spretnosti komuniciranja:* izražanje pri pisnem in ustnem izpitu, pisanje poročil o laboratorijskih vajah in ustni zagovor teh poročil. • *Spretnosti računanja*:reševanje računskih nalog pri seminarskih vajah in izpitih, izračunavanje rezultatov in ocenjevanje negotovosti pri laboratorijskih meritvah. • *Reševanje problemov:* modeliranje problemov z uporabo poenostavitev in izbiro potrebnih podatkov, interpretacija meritev.	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 measurements 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:	**Learning and teaching methods:**
• klasična predavanja, • obravnava izbranih poskusov, • reševanje nalog, • laboratorijske vaje.	• 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).**

Univerza v Mariboru University of Maribor	Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Faculty of Chemistry and Chemical Engineering

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Procesno računanje II
Subject Title:	Process calculation 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
30			30		60	**4**

Nosilec predmeta / Lecturer: Majda Krajnc

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje iz anorganske kemije, matematike, procesnega računanja I.	Knowledge of anorganic chemistry, mathematics, process calculation I.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
<u>Predavanja:</u> Vsebina je prirejena osnovnemu znanju študentov visokostrokovnega programa. Kemijski procesi in masne bilance: - procesne enote, kemijski procesi, procesne sheme, - procesne veličine in pretvarjanje enot, - masne bilance procesnih enot z in brez kemijske reakcije, - masne bilance sistemov procesnih enot, - spoznavanje Aspen Plus programa. Obdelava podatkov: - korelacija, aproksimacija - linearna regresija (metoda najmanjših kvadratov odstopanj), - interpolacija, - spoznavanje programa Polymath. Numerične metode: spoznavanje numeričnih metod za reševanje algebrskih enačb z eno neznanko in sistemov enačb (metoda zaporedne substitucije, Wegsteinova in Newtonova metoda, metoda polovičnega intervala).	**<u>Lectures:</u>** The content of the subject corresponds to the knowledge of the students at the higher professional program. Chemical processes and material balances: - process units, chemical processes, process shemes, - process variables and conversion of units, - material balances of process units with and without chemical reaction, - material balances of multiple-unit processes, - Aspen Plus simulator. Data processing: - correlation, approximation, - linear regression (the least-squares method), - interpolation, - Polymath program. Numerical methods: - knowing numerical methods for solving a single algebraic nonlinear equations and systems of equations (successive substitution method, Wegstein and Newton methods, half-interval method).

Računalniške vaje:	**Computational work:**
Študentje uporabljajo različne numerične metode za reševanje kemijskih problemov. S programom Polymath rešujejo nelinearne enačbe z eno neznanko ter sisteme linearnih in nelineranih enačb. S programom Aspen Plus rešujejo masne bilance posameznih procesnih enot in sistemov procesnih enot.	Students use different numerical methods at chemical problem solving. They solve single nonlinear equations and systems of linear and nonlinear equations with Polymath program. With Aspen Plus they solve material balances of single process units and systems of process units.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. M. Krajnc, S. Oreški, F. Purkeljc, Procesne bilance, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2004,
2. D. M. Himmelblau, J. B. Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 7th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2004.
3. ASPEN PLUS, Reference Manual, Aspen Technology, Inc., Cambridge, USA, 1996.
4. M. Krajnc, Procesne bilance, zbirka rešenih nalog, zbrano gradivo, FKKT Maribor, 2004.
5. S. Oreški, Procesne bilance – računalniške vaje, 2. del, Numerične metode, snovne bilance sistemov brez in s kemijsko reakcijo, FKKT, Maribor, 2007.

Cilji:	**Objectives:**
Sistematično reševanje masnih bilanc v kemijskih procesih, samostojna uporaba programskih paketov Aspen Plus and Polymath.	Systhematic solving of material balances in chemical processes, the use of programs Aspen Plus and Polymath.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	Knowledge and Understanding: Systhematic work leads to the material balances results. Transferable/Key Skills and other attributes: The use of comercial programs (Aspen Plus and Polymath) with similar courses.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Aktivno poučevanje in učenje, skupinsko (sodelovalno) delo, e-izobraževanje (samopreverjanje znanja z e-testom).	Active teaching and learning, cooperative learning, e-learning (electronic test for self – assesment).

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
pisni izpit ali 2 pisna testa,	**30**	written exam or 2 written tests,
ustno izpraševanje ali 2 e-testa,	**20**	oral examination or 2 e-tests,
domače naloge,	**20**	homeworks,
računalniške vaje.	**30**	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).**

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Varnost kemijskih procesov
Subject Title:	Chemical Process Safety

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: Zorka Novak Pintarič

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

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

Osnovno znanje matematike in splošne kemije.

Prerequisits:

Basic knowledge of mathematics and general chemistry.

Vsebina:

- Zakonodaja na področju preprečevanja nesreč z nevarnimi kemikalijami.
- Baze podatkov. Pretekle nezgode.
- Značilne nevarnosti v procesni industriji (požar, eksplozija, izpust nevarne snovi).
- Nevarnost kemijske reakcije.
- Varnost šaržnih reaktorjev.
- Metode za prepoznavanje nevarnosti.
- Modeli za ocenjevanje posledic.
- Zanesljivost in razpoložljivost.
- Modeli za ocenjevanje verjetnosti in frekvenc nevarnih dogodkov.
- Ocenjevanje tveganja.
- Človeški faktor in človeške napake.
- Osebna varnost.
- Načrtovanje inherentno varnih procesov.

Vaje:

- Modeliranje posledic nesreč.
- Izdelava varnostnega poročila.
- Določanje temperature plamenišča.
- Sežigni testi.
- Termična dekompozicija praškastih snovi.

Content (Syllabus outline):

- Legislation and law in the field of process safety and loss prevention.
- Incident databases. Case histories.
- Fire, explosion, toxic release.
- Chemical reaction.
- Safety of batch reactors.
- Hazard identification.
- Consequence evaluation.
- Plant availability and process reliability.
- Event probability and failure frequency estimation.
- Risk Assessment.
- Human factors and human errors.
- Personal Safety.
- Inherently safer design.

Labor work:

- Consequence modelling.
- Safety report preparation.
- Flash point determination.
- Combustion tests.
- Thermal decomposition of dusts.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Z. Novak Pintarič, Varnost kemijskih procesov, Zbrano gradivo. UM FKKT, Maribor, 2005/2006.
- AIChE/CCPS, Guideline for chemical process quantitative risk analysis, Centre for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, New York, 2003.
- S. Mannan, Lees' Loss Prevention in the Process Industries. Butterworth-Heinemann, 2005.
- V. C. Marshall, S. Ruhemann, Fundamentals of Process Safety, IChemE, Rugby, UK, 2001.

Cilji:	**Objectives:**
Cilj tega predmeta je: - biti sposoben prepoznati in razumeti nevarnosti v delovnem okolju, - poznati ukrepe za preprečevanje nevarnih dogodkov in zmanjševanje tveganja, - obvladati pravila za načrtovanje inherentno varnih procesov, - spoznati in osvojiti metodologijo za kvantitativno analizo tveganja v procesni industriji.	The objective of this course is: - being able to recognize the hazards in working environment, - to acquaint with the actions for safer operation and loss prevention, - to acquaint with the principles of inherently safer process design, - to give knowledge of the methodology for quantitative risk assessment in process industries.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: - poznavanje specifičnih nevarnosti v procesni industriji, ki izhajajo iz prisotnosti nevarnih snovi, - prepoznavanje nevarnosti in ocena posledic, - kritično presojanje tveganja za ljudi in okolje, - obvladovanje osnovnih tehnik za kvantitativno analizo tveganja. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: - zmanjševati tveganja v delovnih okoljih, - načrtovati in voditi projekte, - določati prioritete pri izpeljavi projektov, - delati v skupini, - pripraviti pisna poročila in drugo dokumentacijo, - pisno in ustno komunicirati o problematiki.	Knowledge and Understanding: - recognize and understand the hazards in process industries involving dangerous substances, - identify the sources of hazards and evaluate the consequences, - deduce associated risk, - perform quantitative risk assessment. Transferable/Key Skills and other attributes: - propose actions and solutions for reducing risk, - plan and manage projects, - determine priorities by executing the projects, - work in team, - prepare written reports, - communicate about the problem.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
- predavanja, - računski in študijski primeri, domače naloge, - uporaba računalniških programov v varnostnih analizah, - laboratorijske vaje, - skupinsko delo za izdelavo varnostnega poročila.	- lectures, - calculating examples and exercises, case studies, homeworks, - use of computer tools in safety analyses, - laboratory work, - active team work for preparation of safety report.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: - računski del izpita ali dva testa, - teoretični del izpita, - laboratorijsko delo in poročilo.	 **60** **30** **10**	Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: - the calculus part or two tests, - the theoretical part of the exam, - laboratory work and report.

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

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Fizikalna kemija
Subject Title:	Physical Chemistry

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

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

Osnovno znanje matematike in fizike

Prerequisits:

Basic knowledge of mathematics and physics

Vsebina:

- Plini in sile med molekulami: idealni plin, kinetična teorija plinov, interakcije med molekulami, van der Waalsov plin
- Energija: prvi zakon termodinamike, spremembe notranje energije in entalpije v fizikalno-kemijskih procesih, termokemija
- Entropija: drugi zakon termodinamike, entropija plinov in plinastih mešanic, entropijske spremembe v fizikalno-kemijskih procesih, tretji zakon termodinamike
- Gibbsova prosta energija: posebna formulacija drugega zakona, spremembe proste energije v fizikalno-kemijskih procesih, kemijski potencial, ravnotežje v fizikalno-kemijskih sistemih
- Ravnotežje čistih snovi: fazni diagram, termodinamika ravnotežnih črt, zamrzovanje, tlak tekočin in parni tlak
- Binarne mešanice: fazno pravilo, idealne mešanice, idealne razredčene mešanice, koligativne lastnosti, topnost, realni plini, fugativnost, realne raztopine, aktivnost
- Fazni diagrami: diagram parnih tlakov, vrelni diagrami, ravnotežje tekoče-tekoče, ravnotežje trdno-tekoče
- Kemijsko ravnotežje: homogeno kemijsko ravnotežje, heterogeno ravnotežje

Content (Syllabus outline):

- Gasses and intermolecular forces : the ideal gas, kinetic theory of gases, intermolecular interactions, the van der Waals gas
- Energy: the first law of thermodynamics, changes of internal energy and enthalpy in physicochemical processes, thermochemistry
- Entropy: the second law of thermodynamics, entropy of gasses and gas mixtures, entropy changes in physicochemical processes, the third law of thermodynamics
- Gibbs free energy: specific formulations of the second law, free energy changes in physicochemical processes, the chemical potential, equilibrium in in physicochemical systems
- Equlibrium in pure substances: the phase diagram, thermodynamics of equilibrium lines, refrigeration, liquid pressure and vapour pressure
- Binary mixtures: the phase rule, ideal mixtures, ideally diluted mixtures, colligative properties, solubility, real gases, fugacity, real liquid mixtures, activity
- Phase diagrams:vapour pressure diagrams, temperature-composition diagrams, liquid-lquid phase diagrams, liquid-solid phase digrams

• Ravnotežna elektrokemija: ionske raztopine, elektrode in elektrokemijski členi	• Chemical equlibrium: homogeneous chemical equlibrium, heterogeneous equilibrium • Equilibrium electrochemistry: ionic solutions, electrodes and the electrochemical cell

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:	**Objectives:**
Razumeti fizikalni pomen fizikalno-kemijskih zakonov in formul ter povezave med njimi in to znati uporabiti pri reševanju strokovnih problemov.	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:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: • razumeti pojme in zakone kemijske termodinamike in njihove uporabe v fizikalnem in kemijskem ravnotežju; • razumeti osnovne pojme v termodinamiki raztopin elektrolitov in ravnotežni elektrokemiji. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Študenti bodo razvili spretnost pisnega komuniciranja, reševanja problemov, računanja, kot tudi sposobnost samostojnega študija.	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 equlibrium electrochemistry. Transferable/Key Skills and other attributes: Students will develop written communication skills, problem solving, computational skills, as will the ability to study independently.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, reševanje problemov, domače naloge.	Classroom lectures, Classroom problem solving sessions, homework assigments.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti: • 2 testa ali pisni izpit • Ustni izpit	 **50** **50**	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).**

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 1
Subject Title:	Organic chemistry 1

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 / Languages:		
	Predavanja / Lecture:	slovenski/Slovenian
	Vaje / Tutorial:	slovenski/Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje splošne kemije.	Knowledge of general chemistry.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
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, tavtomerija. Resonanca in vplivi substituentov. Tipične reakcije organskih spojin-predstavitev. Proton transfer-kisline in baze, pomen pKa, pKa lestvica. Kaj je reakcijski mehanizem; intermediati, kinetika in termodinamika. <u>Laboratorijske vaje</u>: Čiščenje organskih spojin Določanje snovnih lastnosti-tališče, vrelišče Določanje elementarnega in funkcionalnega sestava organskih spojin	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, tautomery. 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. <u>Experimental course</u>: Purification of organic compounds Determination of constants-melting point, boiling point. Determination of elemental and functional consistence of organic compounds.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Spoznati obseg in cilje organske kemije ter vpetost vede v procese žive in nežive narave. Poznati principe povezovanja atomov v organskih molekulah ter tipe geometrije organskih molekul. Poznati nomenklaturo organskih spojin, v skladu z IUPAC pravili znati poimenovati spojino ter narisati ustrezno formulo, razpoznati različne izomere. Razumeti vplive skupin na reaktivnost molekule in predvidevati spremembe nastale zaradi spremenjene strukture. Poznati osnovne tipe organskih reakcij; substitucije, adicije, eliminacije. Razumeti pomen prenosa protona in vpliv pKa vrednosti.	To know: the goals and reach of organic chemistry, its role in living and non-living processes, the principles of atom bonding in organic molecules and types of molecule geometry, the rules of IUPAC nomenclature for organic compounds and to apply them for formulae naming, the differences in isomeric compounds, the basic types of organic reactions; substitutions, additions, eliminations. To understand the influences of functional groups on the molecule stability and reactivity. To understand the proton transfer importance and the influence of pKa value.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Študent pozna obseg in cilje organske kemije. Pozna principe povezovanja atomov v organskih molekulah, tipe hibridizacij. Zna uporabljati pravila IUPAC nomenklature za organske spojine. Razume vplive skupin na stabilnost in reaktivnost molekul. Pozna osnovne tipe organskih reakcij. Razume mehanizme kemijskih reakcij priprave. Zna razvrščati organske spojine med kisline in baze ter razume vpliv pKa vrednosti. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Poznavanje ciljev in osnov organske kemije.	Knowledge and Understanding: Student knows the goals and reach of organic chemistry. Knows the principles of atom bonding in organic molecules and types of molecule geometry, types of hybridization. Student can apply the rules of IUPAC nomenclature to organic compounds thus naming them appropriately. Understands the influences of functional groups on the molecule stability and reactivity. Student is able to place organic compounds between bases and acids and realizes the importance of pKa value. Transferable/Key Skills and other attributes: Knowledge of goals and bases of organic chemistry.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, seminarsko delo, laboratorijske vaje	Lectures, seminar work, laboratory experiments

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
Pisni izpit	50	Written exam
Ustni izpit	30	Oral exam
Laboratorijske vaje	20	Experimental course

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

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	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 Krope

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

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

-

Prerequisites:

-

Vsebina:

- Osnove prenosa toplote, temperaturni gradient in Fourierjev zakon difuzije toplote
- Prevod toplote: stena, valj, krogla
- Prestop toplote: naravna in prisilna konvekcija, uparjanje in kondenzacija
- Sevanje toplote: procesi in lastnosti, izmenjava toplote med površinami
- Prenosniki toplote: vrste, toplotna prehodnost, temperaturna razlika dveh medijev pri različnih medsebojnih tokovih, toplotna analiza
- Izolacije: vrste, uporaba v procesnem inženirstvu, optimalna debelina
- Seminarske vaje:
  reševanje primerov iz vsebine predmeta
- Laboratorijske vaje:
  Prenos toplote z naravno in prisilno konvekcijo
  Prenos toplote v cevnem prenosniku toplote

Content (Syllabus outline):

- Overview of heat transfer, temperature gradient and Fourier law of diffusion.
- Conduction: analytical solution of problems (plane wall,, cylinder, sphere)
- Convection: free and forced convection, boiling and condensation
- Radiation: processes and properties, heat exchange between surfaces
- Heat exchangers: types, the overall heat transfer coefficient, calculation of temperature difference of both media, heat analysis
- Insulation: types, use in the process engineering, optimal tichknes.
- Titorials:
  examples from theme of the subject
- Laboratory work:
  Heat transfer at the natural and forced convection
  Heat transfer in pipe heat exchanger

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
- Plawsky J. L.: Transport Phenomena Fundamentals, Marcel dekker, 2001
- G. Sam Samdami: Heat Transfer Technologies and Practices, Chemical eng. Staff, 1996
- D. Pitts: Heat Transfer, 2nd edition, Schaum's Outlines Series, McGraw – Hill, 1998

Cilji:	**Objectives:**
• Razumevanje dogodkov v prenosu toplote, zlasti z vidika kemijskega inženirstva. • Razviti sposobnost samostojnega in kreativnega reševanja inženirskih problemov.	• 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:	**Intended learning outcomes:**
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 in logično razmišljanje. • Avtonomnost v strokovnem in raziskovalnem delu.	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:	**Learning and teaching methods:**
• predavanja • avditorne in laboratorijske vaje • reševanje domačih nalog	• lectures • practical work at tutorials and laboratory work • coursework

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
• program	**20**	• practical work
• poročilo o laboratorijskih vajah	**10**	• report of laboratory work
• pisni izpit	**40**	• written examination
• ustni izpit	**30**	• 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:	Industrijska analiza
Subject Title:	Industrial Analysis

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		165	**8**

Nosilec predmeta / Lecturer: Darinka Brodnjak Vončina

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Osnovno znanje klasične analizne kemije, matematike in fizike	Basic knowledge of classical analytical chemistry, mathematics and physics

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Predavanja -Statistično ovrednotenje analiznih rezultatov, Elektrokemijske metode Potenciometrija (ionoselektivne elektrode) - elektrode s stekleno membrano, Voltametrija - direktna in pulzna polarografija, Konduktometrija Elektrogravimetrija in kulometrija - elektroliza pri konstantni napetosti in pri konstantnem toku, - Spektroskopske metode Atomska absorpcijska spektrometrija, atomska emisijska spektrometrija, molekulska spektrometrija Separacijske metode Ekstrakcijske metode, ekstrakcija na trdni fazi Tankoplastna kromatografija, plinska kromatografija, tekočinska kromatografija, ionska kromatografija, Laboratorijske vaje Vaje zajemajo praktične primere izvedbe analiznih postopkov na področjih elektrokemijskih, spektroskopskih in separacijskih metod	Lectures -Statistical evaluation of analytical results, Electrochemical methods Potentiometry, ion-selective electrodes, glass electrodes, Voltammetry Direct and pulse polarography, , Conductometry Electrogravimetry and coulometry Constant cathode potential gravimetry, constant current gravimetry, -Spectroscopic methods Atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy, molecular absorption spectroscopy, -Separation methods Extraction methods, solid phase extraction, planar chromatography, gas liquid chromatography, high performance liquid chromatography, ion chromatography, Laboratory work Practical examples of analytical procedures in electrometric, spectrometric and separation methods

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Predmet daje poglobljeno znanje teoretskih osnov in aplikacij analiznih metod elektrokemijske analize, spektroskopske analize in separacijskih metod Podatki o sestavi materialov vodijo vsak proizvodni proces v raznih fazah od surovin do končnih produktov. Analiza je osnova za vrednotenje hrane, okolja, delovanja organizmov. Predmet analizna kemija 2 obravnava zato področje kemijske analize teoretično poglobljeno, praktično pa tako usmerjeno, da usposobi slušatelje ne samo za razumevanje, temveč tudi za reševanje analiznih problemov. Predmet daje integralni pregled teorij in metod uporabnih za identifikacijo in rešitev vrste realnih problemov kemijske analize.	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.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	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:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Laboratorijske vaje	• Lectures • Lab work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pristopni pogoj : -opravljene vaje in zaključni kolokvij iz vaj iz Industrijske analize Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: Ocenjevanje predmeta • Računske naloge • Ustni izpit Ocenjevanje lab. vaj • Pisni kolokvij po zaključenih laboratorijskih vajah	 30 40 30	Conditions to access the examination: Concluded laboratory work and written test of laboratory work in Industrial analysis. Student has to pass successfully the following obligations: Assesment of the subject • Course work, analytical calculations • Oral examination Assesment of lab work • Written colloqium 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:	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
30			30		**60**	**4**

Nosilec predmeta / Lecturer: Mojca Škerget

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

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

-

Prerequisits:

-

Vsebina:

- Molekularni prenos snovi. Fickov zakon. Metode za izračun difuzivnosti v plinih in kapljevinah. Tipi difuzije v trdnih telesih.
- Bilanca mase. Diferencialna masna bilanca za binarni sistem. Posebne oblike diferencialne masne bilance. Podobnosti med dif. enačbami za prenos toplote in snovi.
- Stacionarna difuzija. Difuzija skozi mirujočo komponento. Pseudostacionarna difuzija. Binarna ekvimolarna protidifuzija. Difuzija povezana s heterogeno in homogeno reakcijo. Difuzija v padajoči laminarni film tekočine.
- Prenos snovi s konvekcijo. Snovna prestopnost in snovna prehodnost.
- Modeli snovne prestopnosti. Filmska in penetracijska teorija snovne prestopnosti.

Laboratorijske vaje:
Praktični primeri iz posameznih poglavij.

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
- convective mass transfer (discussion of the film theory and penetration theory, interfacial

Laboratory work:
Practical examples of some chapters.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. T. Koloini, Heat and Mass Transfer, FKKT Ljubljana, SI, 1999 (in Slovenian).
2. Christie J. Geankoplis, Transport Processes and Separation Process Principles: Includes Unit Operations, Prentice Hall, New Jersey, 2003.
3. Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, Denver, 2006.
4. L. Hines, R. N. Maddox, Mass Transfer, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1985.
5. R. S. Brodkey, H. C. Hershey, Transport Phenomena. A unified Approach, McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1988.

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

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	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 necessarry for understanding other subjects such as Thermodiffusional technology.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
- predavanja - seminar	- lectures - seminar

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
- pisni izpit	40	- written examination
- ustni izpit	40	- oral examination
- laboratorijske vaje	20	- laboratory work

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

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 2
Subject Title:	Organic chemistry 2

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		105	**7**

Nosilec predmeta / Lecturer: Peter Krajnc

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje splošne kemije in osnovno znanje organske kemije	Knowledge of general chemistry and bases of organic chemistry

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Organske reakcije: nukleofilne adicije na karbonilno skupino, nukleofilne substitucije in eliminacije na karbonilni skupini, nukleofilne substitucije in eliminacije na sp3 C atomu, polarne adicije. Aromatičnost; elektrofilne aromatske substitucije, vplivi substituentov na usmerjanje, radikalske reakcije. 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. <u>Laboratorijske vaje</u>: Sinteze različnih tipov organskih spojin, njihovo čiščenje in karakterizacija.	Organic reactions: Nu aditions to carbonyl group, Nu substitutions and eliminations to carbonyl group, Nu substitutions and eliminations to sp3 C atom, Polar additions. Aromaticity; electrophilic aromatic substitutions, influence of substituents, radical (single electron transfer) reactions. 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. <u>Laboratory course</u>: Synthesis of various types of organic compounds, their purification and characterisation.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. M. Tišler, Organska kemija, DZS Ljubljana, 1982.
2. S. Pine, Organic chemistry, McGraw-Hill, New York, 1987.
3. M. A. Fox, J. K. Whitesell, Organic Chemistry, Jones and Barlett, Boston, 1997.
4. P. Y. Bruice, Organic chemistry, Prentice Hall, 2006.
5. M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley, 2007.
6. L. Stryer, Biokemija, ŠK Zagreb, 1991.

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

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	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:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, laboratorijske vaje	Lectures, laboratory experiments

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations:
Pisni izpit	60	Written exam
Ustni izpit	30	Oral exam
Laboratorijske vaje	10	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:	Kinetika v kemiji
Subject Title:	Kinetics in Chemistry

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			60		120	**7**

Nosilec predmeta / Lecturer: Aljana Petek

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

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

Osnovna znanja matematike, fizike in fizikalne kemije

Prerequisits:

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
- Procesi na trdnih površinah: adsorpcija, kataliza, reakcije na površinah
- Laboratorijske vaje: Kalorimetrija, Parni tlak in izparilna entalpija, Viskoznost, Površinska napetost, Parcialna molska prostornina, Krioskopija, Vrelni diagrami, Heterogeno ravnotežje, Galvanski členi, Prevodnost elektrolitov, Transportno število,Kemijska kinetika, Adsorpcija

Content (Syllabus outline):

- Molecules in motion: the kinetic model of gases, transport propoerties of a perfect gas, the conductivities of electrolyte solutions, diffusion
- Chemical kinetics: experimental kinetics, the reaction mechanism, the kinetics of complex reactions, gas reactions, liquid phase reactions
- Processes at solid surfaces: adsorption, catalysis, reaction at surfaces
- Laboratory: Calorimetry, Vapour pressure and Enthalpy of vaporization, Viscosity, Surface tension, Partial molar volume, Cryoskopy, Temperature – composition diagrams, Heterogeneous equilibrium, Electrochemical cells, Conductivity of electrolyte solutions, Transport number, Chemical kinetics, Adsorption

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- P. W. Atkins, J. de Paula: *Physical Chemistry, 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.
- Več avtorjev: *Laboratorijske vaje iz fizikalne kemije*, FKKT – UL Ljubljana, 2000.

Cilji:	**Objectives:**
Razumeti fizikalni pomen fizikalno-kemijskih zakonitosti in formul ter povezave med njimi in to znati uporabiti pri reševanju strokovnih problemov. Pridobiti osnovne spretnosti za izvedbo in ovrednotenje eksperimentalnih meritev.	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:	**Intended learning outcomes:**
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, računanja, kot tudi sposobnost samostojnega študija.	Knowledge and Understanding: On completion of this course the student will be able to: • determine properties if 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, computational skills, as will the ability to study independently.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, reševanje problemov, domače naloge, laboratorijske vaje.	Classroom lectures, Classroom problem solving sessions, homework assigments, lab work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pogoj za pristop k ustnemu izpitu so pozitivno opravljene laboratorijske vaje. Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: • 2 testa ali pisni izpit • Ustni izpit • Laboratorijske vaje	 **35** **35** **30**	Prerequisit for oral examination is a successful conclusion of a laboratory work. Student has to pass successfully the following obligations: • 2 tests or written examination • Oral examination • Lab work

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

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					60	**3**

Nosilec predmeta / Lecturer: Uroš Potočnik

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

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

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Zgradba celice Osnove kemične zgradbe in termodinamika bioloških molekul, biološke molekule v vodi Proteini: aminokisline, peptidi, tridimenzionalna zgradba, biološka vloga Encimi: reakcije, kinetika, inhibicija, koencimi, uravnavanje, abcimi, ribocimi Ogljikovi hidrati: zgradba in biološka vloga Lipidi: zgradba in biološka vloga, biološke membrane, transport Vitamini, Hormoni Temelji celičnega metabolizma in bioenergetika Povezovanje, usklajevanje ter posebnosti metabolizma organov DNA struktura in lastnosti, replikacija (prokarionti, eukarionti), rekombinacija DNA, DNA popravljalni mehanizmi, DNA mutacije, struktura kromosomov RNA struktura in lastnosti, vrste RNA molekul in funkcije, transkripcija (prokarionti, eukarionti), postranskripcijske modifikacije Struktura proteinov, sinteza proteinov, posttranslacijske modifikacije proteinov, zvijanje proteinov, transport proteinov Regulacija proteinske sinteze: regulacija ekspresije genov pri prokariontih, pri bakteriofagih, pri evkariotskih organizmih (enoceličnih, multicelularnih, povezava z embrionalnim	Cell structure Biochemistry: From Atoms to Molecules to Cells, Biomolecules in Water Proteins: Amino Acids, Peptides, and Proteins, : Protein Architecture and Biological Function Enzymes: Reactions, Kinetics, Inhibition, Coenzymes, Regulation, Abzymes, and Ribozymes Carbohydrates: Structure and Biological Function Lipids: Structure and Biological Function, Biological Membranes and Cellular Transport 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: transcriptional regulation of gene expression,, regulation of

razvojem), regulacija na ravni translacije in posttranslacijska regulacija, 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	translation, posttranslational regulation Embryonic development Cell division (meiosis, mitosis) Cell cycle: proliferation, differentiation, apoptosis Integration of cells into tissues, communication between cells, signal transduction, receptors, hormone signaling Basics of heredity and molecular genetics

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Boyer, Rodney F.: Concepts in biochemistry, 3rd ed., J. Wiley & Sons, Hoboken , 2006
2. L. STRAYER et al.: Biochemistry, 4th ed, W.H. Freeman and Company, New York, 1995
3. B. ALBERTS et al.: *Molecular biology of the cell., 4th Ed.*, Gerland Publish, Inc., New York, 2002
4. LODISH H., Baltimore D., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Darnell J.: Molecular Cell Biology, 5th Ed., Scientific American Books, Freeman and Co., New York, 2004

Cilji:	**Objectives:**
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.	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:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • osnovne molekularne procese v celici Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:	Knowledge and Understanding: • basic molecular processes in the cell Transferable/Key Skills and other attributes:

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Seminarske vaje • Laboratorijske vaje	• Lectures • Tutorial • Laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
pisni izpit	**60**	writen 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 / COURSE SPECIFICATION	
Predmet:	Materiali
Subject Title:	Materials technology

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Potrebna so znanja iz splošne in anorganske kemije, fizike, organske in fizikalne kemije.	Knowledge about general and inorganic chemistry, physics, organic and physical chemistry is required.I .

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Predavanja: Zgradba **enofaznih** gradiv. Kristalna zgradba. Realna zgradba: točkaste, črtaste, ploskovne napake in amorfna gradiva. Mehanske lastnosti gradiv: elastična in plastična deformacija. Dinamične lastnosti gradiv: viskoelastičnost, prevodnost, difuzija, dielektričnost in magnetizem. Ravnotežja v **večfaznih** gradivih. Fazne strukture: enofazne, večfazne mikrostrukture in sestavljena gradiva. Laboratorijske vaje: Identifikacija plastičnih mas Lastnosti polimerov Izdelava stekla z nizkim tališčenm Preizkus hidrolize na steklenem drobljencu Identifikacija jekel in določanje velikosti zrna	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** equilibriums. Phase structures: single phase, multiphase microstructures and composites. Laboratory exercises: Identification of plastic materials Characteristics of polymers Preparation of glass with low melting point Hydrolysis of glass Identification of steel and determination of grain size

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:	**Objectives:**
Poznavanje zgradbe in lastnosti trdnih gradiv (elementskih, spojinskih in molekulskih kristalov, amorfnih snovi, kompozitov). Pomen napak v lastnostih gradiv. Razumevanje termodinamskih ravnotežij in kinetskih sprememb v večfaznih gradivih.	Structure and properties of solid construction materials (elements, compounds, polymers, glasses, composites). Defects, dislocations, boundaries in materials. Understanding of thermodynamic equilibriums and kinetic transformations in multiphase materials.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	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:	**Learning and teaching methods:**
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.	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:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
- laboratorijsko delo in poročilo, - reševanje računskih nalog (pisni izpit), - sprotno delo (tedensko pisno preverjanje znanja) in ustni izpit.	**20** **40** **40**	- 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:	Praktično usposabljanje
Subject Title:	Practical work

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
					240	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisites:**
Pogojev ni.	None.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Študent izvaja praktično usposabljanje s polnim delovnim časom v (industrijski) organizaciji s področja kemije, kemijske in biokemijske tehnike ali drugih procesnih panog. Izjemoma se lahko izvaja na fakulteti ali inštitutu. 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 praktičnega usposabljanja se študent seznani z organiziranostjo, obratovanjem in poslovanjem organizacije. V okviru praktičnega projekta obravnava praktični problem v organizaciji. Študent o izvajanju in rezultatih praktičnega usposabljanja napiše poročilo.	Student works full-time in an (industrial) organization in the field of chemistry, chemical and biochemical engineering or other process related industries. The practical work could be exceptionally carried out at the Faculty or Institute. 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 Work. Student becomes acquainted with the structure, production process and management in the organization. Within the industrial project, student deals with the practical problem in the organization. Student prepares a written report about the execution and results of the practical project.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Specifično literaturo bodo študentom posredovali mentorji.

Cilji:	Objectives:
Namen industrijskega projekta je, da študent: • določen čas dela v (industrijski) organizaciji s področja kemijske in biokemijske tehnike ali druge procesne panoge • spozna organiziranost, obratovanje in poslovanje neakademske organizacije • uporabi znanje, pridobljeno med študijem, za reševanje konkretnega problema v praksi	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

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
Znanje in razumevanje: • poznavanje organiziranosti, obratovanja in poslovanja neakademskih organizacij • boljše poznavanje zaposlitvenih možnosti po zaključku študija • poznavanje in razumevanje nalog in odgovornosti v poklicnem okolju Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • prilagajanje obnašanja in ravnanja v različnih poklicnih okoljih • pridobljene nove praktične spretnosti	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 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 new practical skills

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
• samostojno delo • konzultacije z mentorjem v organizaciji • priprava pisnega poročila	• independent work • consultations between student and mentor in the organization • preparation of written report

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Praktično usposabljanje je zaključeno, če so pozitivno opravljene obveznosti: • pisno poročilo	100	Student has to pass successfully the following obligations: • written report

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

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Ekonomija in ekonomika
Subject Title:	Fundamentals of Economics and Business

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			75	**4**

Nosilec predmeta / Lecturer: Dušan Klinar

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

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

Posebni pogoji za opravljanje študijskih obveznosti niso predvideni.

Prerequisits:

Other special prerequisits are not required.

Vsebina:

- Osnovna izhodišča ekonomske teorije
- Kratek zgodovinski pregled razvoja ekonomije
- Narodno gospodarstvo in ekonomski sistem
- Ponudba povpraševanje in trg
- Ekonomija (makroekonomija) najpomembnejše spremenljivke in modeli
- Ekonomika podjetja
- Podjetje kot ekonomski in socialni sistem
- Teorije in praktična obravnava stroškov
- Kalkulacije
- Premoženje podjetja in uspešnost
- Ekonomija in ekonomika naložb
- Finančni trg, borza
- Osnove vodenja in upravljanja – managementa
- Organizacija in organizacijski modeli
- Manegement znanja
- Inovacije in inoviranje
- Osnove marketinga

Content (Syllabus outline):

- Fundamentals of Economics
- Short overview of Economics history
- National Economy and Economic System
- Supply, Demand and the Market Mechanism
- Macroeconomics, important variables and models
- Business Economics
- The nature of a firm as a economical and social system
- Theory and practice of Costs
- Costing
- Assets and Liabilities, Business performance
- Economics of the Investments
- Financial market, stock exchange
- Fundamentals of the Management
- Organization and organizational models
- Knowledge Management
- Innovations and Innovation Management
- Fundamentals of the Marketing

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

Osnovna literatura / Essential sources:

1. Dušan Klinar; (2007); Ekonomsko-Poslovne vede za inženirje, zapiski predavanj, Univerza v Mariboru, Fakulteta za Kemijo in Kemijsko Tehnologijo Maribor (učbenik v pripravi).
2. Paul A. Samuelson; William D. Nordhaus; Economics, McGraw-Hill, do sedaj 18 izdaj, (izbrana poglavja).
3. Miroslav Rebernik; (2006); Ekonomika podjetja, Gospodarski Vestnik Ljubljana, (izbrana poglavja).
4. Janko Belak in Soavtorji; (1993); Podjetništvo, politika podjetja in management, Založba Obzorja Maribor, (izbrana poglavja).

Dodatna študijska literature (Additonal textbooks):

Dodatno spletno gradivo (additional www on-line materials especially for English speaking students).
Članki in objave v različnih dnevnih, znanstvenih ter strokovnih revijah (articles and papers).

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 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 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 sitemov
- osnov poslovne ekonomike in delovanja poslovnih subjektov
- osnovnih načel in metod ekonomike investicij
- 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
- 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 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 asses business and technological systems (multi views)
- to asses economical questions within investments
- ability to discuss about economical issues

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
- predavanja - multimedijske predstavitve - obravnave primerov - obravnava aktualnih ekonomskih dogodkov - delo na internetu - seminarske vaje - priprava elaborata	- lectures - multimedia presentations - case studies - discussion of the actual economic affairs - online www search - seminar training - preparation of the expert's detail report

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
- pisni izpit	- **60**	- written examination
- elaborat – projekt	- **20**	- elaborate – project
- ustno izpraševanje	- **20**	- 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:	MEHANIKA FLUIDOV
Subject Title:	FLUID MECHANICS

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 Tutorials	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		45	**3**

Nosilec predmeta / Lecturer: Jurij Krope

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

- Fizikalne lastnosti tekočin
- Statika tekočin: sile na ravne in ukrivljene ploskve, vzgon in plavanje
- Dinamika tekočin: zakoni ohranitve gibalne količine, mase in energije, tokovi v ceveh kanalih, iztok iz posod
- Iztok iz posod
- Črpalke in kavitacija
- Pretok v odprtih kanalih
- Merjenje pretoka: instrumenti in postopki za merjenje hitrosti, pretokov in tlaka
- Dimenzijska analiza
- Kompresibilni tok: tok plina v ceveh, iztok iz malih odprtin, šob in posode s cevjo.

Content (Syllabus outline):

- Physical fluids characteristics
- Fluids static: forces on plane and curved surfaces, buoyancy and floating stability
- Fluids dynamic: conservation laws of momentum, mass and energy, flows in pipes, pipe systems
- Outflow from the vessels
- Pumps and cavitations
- Open channel flow
- Flow measurements: instruments and procedures for measurement of velocity, flow rate and pressure
- Dimensional analysis
- Compressible flow: flow of gases: flow through an orifice, muzzle and storage vessel with leading pipe.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- J. Krope, Mehanika fluidov, Maribor: Tehniška fakulteta, 1988.
- Noel De Nevers: Fluid mechanics for chemical engineering, McGraw-Hill, 1991
- Fox R. W. McDonald A. T., Introduction to fluid mechanics, John Wiley & Sons, 1998
- Spurk J. H., Fluid mechanics, Springer – Verlag, 1997
- Munson B. Young D. F., Okiishi T. H., Fundamentals of fluid mechanics, John Wiley & Sons, 1990

Cilji:	**Objectives:**
Spoznati značilne inženirske probleme in se naučiti pristopa k njihovemu reševanju. Pridobiti sposobnosti praktične aplikacije.	To get acquainted with engineering problems and learn how to approach and solve them. Acquire the ability for the application in practice.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • Razmevanje soodvistnosti 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 oblikjue študentova kreativnost in logično razmišljanje	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 student's creativity and logical thinking.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• predavanja • avditorne predstavitve • reševanje študijskih primerov	• lectures • practical work at tutorials • coursework

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: • program • pisni izpit • ustni izpit	 **20** **40** **40**	Student has to pass successfully the following obligations: • 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:	Uvod v biokemijsko tehniko - biotehnologijo
Subject Title:	Basic 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		60	**4**

Nosilec predmeta / Lecturer: Maja Habulin

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

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

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

Prerequisits:

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

Vsebina:

- Uvod: Osnovni pojmi-Biotehnologija, biokemijsko inženirstvo.
- Uvod v mikrobiologijo.
- Osnove strukture proteinov.
- Definicija biokatalize.
- Klasifikacija encimov.
- Osnove kinetike encimskih reakcij.
- Določevanje kinetičnih parametrov.
- Vpliv temperature na hitrost encimsko kataliziranih reakcij.
- Vpliv pH na aktivnost biokatalizatorjev.
- Pregled bioreaktorjev.
- Pregled biotehnoloških procesov.

Laboratorijske vaje:
Laboratorijske vaje s področja mikrobiologije, encimsko kataliziranih reakcij…

Content (Syllabus outline):

- Introduction: Basics of biotechnology and biochemical engineering.
- Introduction to microbiology.
- Basics of protein structure.
- Definition of biocatalysis.
- Enzymes classification.
- Basic kinetcs of enzymatic reactions.
- Temperature influence on the rate of enzymatic reactions.
- Influence of pH on the rate of enzymatic reactions
- Bioreactors overview.
- Overview of biotechnological processes.

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

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Program obsega sklop osnovnih znanj s področja mikrobiologije, biokatalize in biotehnologije ter modeliranja biokemijskih reakcij.	The programe comprehends basic knowledges in the field of microbiology, biocatalysis and biotechnology and modelling of biochemical reactions.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	Knowledge and Understanding: Knowledge of the use of microoganisms and parts of microoganisms as biocatalysts, as well as modelling of biocatalytic reactions. Transferable/Key Skills and other attributes: Design of performace of biocatalyzed reactions.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja v učilnici, ki je opremljena z avdio-vizualnimi pripomočki. Individualna priprava seminarskih nalog s predstavitvijo in diskusijo. Laboratorijsko delo na izbranem primeru.	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:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
- laboratorijsko delo	**25**	- laboratory work
- pisni izpit	**45**	- written examination
- ustno izpraševanje	**30**	- 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:	Regulacija procesov
Subject Title:	Process Control

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Kemijska tehnologija Chemical engineering		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: Zdravko Kravanja

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

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

-

Prerequisits:

-

Vsebina:

- Potrebe po procesni regilaciji: odpravljanje vplivov zunanjih motenj, zagotovljanje stabilnosti in optimalnosti delovanja (bio)kemijskih procesov.
- Osnove dinamičnega modeliranja.
- Sestavni elementi regulacijskih sistemov.
- Meritve temperature, nivoja, pretoka, tlaka in koncentracij komponent, npr. PH v (bio)kemijskih obratih.
- Povratnozančna regulacija:
  - primeri povratnozančne temperaturne, tlačne, nivojske, pretočne in koncentracijske regulacije,
  - značilnosti povratnozančne regulacije s P, PI in PID regulatorji,
  - načrtovanje stabilne povratnozančne regulacije,
  - povratnozančna regulacija najpomembnejših naprav v kemijskih in biokemijskih procesih.
- Osnovni koncept računalniških regulacijskih sistemov.
- Varnostni in okoljski vidiki načrtovanja regulacije kemijskih in biokemijskih procesov.
- Laboratorijske vaje za povratnozančno temperaturno, tlačno, nivojsko, pretočno in PH regulacijo.

Content (Syllabus outline):

- Incentives for process control: removing impacts of external disturbances, enabling stable end economic performances of (bio)chemical processes.
- Basics of dynamical modeling.
- Hardware elements of control systems.
- Measurements of temperature, level, flowrate, pressure and concentration, e.g. PH in (bio)chemical plants.
- Feedback control:
  - Examples of temperature, pressure, level, flow and concentration control.
  - Responses of processes controlled with P, PI, and PID controllers.
  - Design of stable feedback control.
  - Feedback control of basic units in (bio)chemical processes.
- Basic concept of control systems using computers.
- Safety and environmental aspects in designing control of chemical and biochemical processes.
- Laboratory practice for feedback temperature, pressure, level, flow and PH control.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Shinskey, F. G., Process Control Systems, Application, Design and Tuning (4th ed.), McGraw-Hill, New York, 1996.
- Stephanopoulos George, Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.

Cilji:	**Objectives:**
Cilj je podati osnove povratnozančne regulacije kemijskih in biokemijksih procesov.	The aim is to give basic knowledge of feedback control in chemical and biochemical processes.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Razumeti najosnovnejši koncept procesne dinamike in regulacije. Obvladati znanje o nekaterih praktičnih aplikacijah procesne povratnozančne regulacije. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Imeti najosnovnejše razumevanje o vplivu regulacijskih rešitev na varno, okolju prijazno in ekonomsko učinkovito vodenje kemijskih in biokemijskih procesov.	Knowledge and Understanding: To understand the most basic 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 the most 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:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, seminar in laboratorijske vaje. Samostojno delo študenta.	Lectures, seminar work, and laboratory practice. Self-learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, seminarska naloga): Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Type (written exam, oral examination, seminar work): Student has to pass successfully the following obligations:
• Seminarska naloga	20	• Seminar work
• Ustni izpit	30	• Oral exam
• Pisni izpit (ali test)	50	• Writte 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)**

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Analiza procesov
Subject Title:	Process Analysis

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

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

Predmet je povezan s fiziko in zahteva predznanje matematike.

Prerequisits:

The subject is connected with physics and knowledge of mathematics is needed.

Vsebina:

- Mehanske operacije:
  - drobljenje in mletje, lasiranje, sortiranje:
  - sejanje,
  - magnetno,
  - po gostoti,
  - v električnem polju,
  - flotacija,
  - filtracija,
  - membranske operacije,
  - mešanje.
- Termične in difuzijske operacije: uparjanje, kristalizacija, destilacija-rektifikacija, osnove ekstrakcijskih procesov, sušenje.
- Reakcijska tehnika: uvod, vrste reaktorjev, sestavljene reakcije, vpliv temperature in tlaka, reakcije trdno-plin, reakcije tekočina-plin, katalizirane reakcije, biokemijski reaktorji, elektrolitni reaktorji

Laboratorijske vaje:
Mletje s krogličnim mlinom in določitev porazdelitve mas s sejalnimi metodami (Sejalna analiza), filtriranje s poizkusno filterno ploščo, mešanje, ultrafiltracija, ekstrakcija, kristalizacija, sušenje, destilacija z vodno paro, diferencialna destilacija, dializa

Content (Syllabus outline):

- Unit operations:
  - size reduction of solids
  - magnetic separation
  - sieving,
  - flotation,
  - filtration,
  - membrane separation,
  - centrifugation,
  - emulsifying,
  - mixing,
- Thermal separation processes:
  - evaporation,
  - crystallization,
  - distillation,
  - extraction processes,
  - drying,
- Reaction engineering: fundamentals, reactor types, reactions, temperature and pressure effect, solid-gas reactions, liquid-gas reactions, catalyzed reactions, biochemical reactors.

Laboratory work:
Grinding with ball-bearing mill and mass distribution determination with sowing methods, Filtration with filter plate, mixing, Ultrafiltration, Extraction, Crystallization, Drying, Distillation with water steam, Differential distillation, Dialysis

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Christie J. Geankoplis, Transport Processes and Separation Process Principles: Includes Unit Operations, Prentice Hall, New Jersey, 2003.
2. Richard G. Griskey, Transport Phenomena and Unit Operations: A Combined Approach, Wiley, New York, 2002.
3. Warren L. McCabe, Julian Smith, Peter Harriott, Unit Operations of Chemical Engineering, McGraw Hill, 2005.
4. V. Ozim, Ž. Knez: Mehanska procesna tehnika, FKKT (1995).
5. Ž. Knez, M. Škerget, Termodifuzijska tehnika, FKKT UM (1999).
6. Ž. Knez, M. Habulin, V. Ozim, Navodila za vaje iz analize procesov in mehanske tehnike (zbrano gradivo), FKKT, UM, 1997.

Cilji:	**Objectives:**
Predmet obravnava uvod v kemijsko tehniko, industrijsko stehiometrijo ter materialne in energetske bilance kemijskih sistemov.	Basic knowledge of the more important unit operations (mainly physical in nature) as well as thermal separation processes used in chemical and process industries enables students to understand industrial technological processes.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Zmožnost načrtovanja ekstrakcijskega ali drugega sistema. Uporaba ustreznih mehanskih, termičnih in difuzijskih operacij v povezavi z analizo določenega procesa. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Vsebina predmeta je povezana z ostalimi predmeti na smeri Kemijske tehnike.	Knowledge and Understanding: Design of extraction or other systems. Application of mechanical, thermal or diffusional operation for a defined process analysis. Transferable/Key Skills and other attributes: The subject is connected to other subjects on the direction Chemical engineering.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
- predavanja - laboratorijske vaje	- lectures - laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
- pisni izpit	50	- written examination
- ustni izpit	40	- oral examination
- laboratorijske vaje	10	- 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:	Sinteza procesov
Subject Title:	Process synthesis

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
60			30		180	**9**

Nosilec predmeta / Lecturer: Majda Krajnc

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

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

Znanje fizikalne kemije, analize procesov

Prerequisits:

Knowledge of physical chemistry, process analysis

Vsebina:

- sinteza reakcijskih poti, proizvodno-porabna analiza, preliminarni ekonomski izračun,
- različni načini prikaza procesov (blok diagram, procesna shema, ISO 10628) in izračunavanja snovnih bilanc,
- sinteza snovnih tokov,
- separacijska naloga (hevristična pravila),
- integracijska naloga (toplotna integracija omrežja toplotnih prenosnikov),
- homogene reakcije v idealnih reaktorjih (šaržni, kontinuirni mešalni in cevni reaktor),
- ovrednotenje investicije in obratovalnih stroškov.

Content (Syllabus outline):

- reaction-path synthesis, production-consumption analysis, preliminary economic evaluation,
- different modes of representing processes (block diagram, process scheme, ISO 10628 standard) and calculating material balances,
- synthesis of material flows,
- separation task (heuristic rules),
- integration task (heat integration of heat exchanger network),
- homogeneous reactions in ideal reactors (batch, plug flow reactor, mixed flow reactor),
- investement and operating cost estimation.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. D. F. Rudd, G. J. Powers, J. J. Siirola, Process Synthesis, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1973.
2. W. D. Seider, J. D. Seader, D. R. Lewin, Process Design Principles, Synthesis, Analysis and Evaluation, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999.
3. M. Krajnc, Sinteza procesov, zbrano gradivo, FKKT Maribor, 1999.

Cilji:	**Objectives:**
Spoznati sistematično pot preliminarne sinteze kemijskih procesov. Vzpodbujati kreativno in ustvarjalno delo.	Knowing the systhematic way of preliminary chemical process synthesis. Encouraging creative work.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Na osnovi osvojenega znanja in načina dela razviti sposobnost samostojnega izdelovanja domačih in seminarskih nalog s področja sinteze procesov. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Pridobljeno znanje, sodelovalno, aktivno in ustvarjalno delo uporabiti pri drugih predmetih.	Knowledge and Understanding: On the basis of the knowledge, learning and teaching methods, develope the ability for independent work at process synthesis.. Transferable/Key Skills and other attributes: The knowledge, cooperative, active and creative work should be used at any other course.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Aktivno poučevanje in učenje, skupinsko (sodelovalno) delo, e-učenje.	Active teaching and learning, cooperative learning, e-learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Pri predmetu je predvideno sprotno preverjanje znanja: - 2 pisna testa, - 7 elektronskih testov za preverjanje teoretičnega znanja. Z uspešnim sprotnim preverjanjem študent opravi pisni in ustni del izpita. Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		The following tests are expected at the course: - 2 written tests, - 7 electronic tests for verifying theoretical knowledge. When student successfully passes above mentioned tests, then the written and oral part of the final exam is done. Student has to pass successfully the following obligations:
- pisni izpit, - ustno izpraševanje, - domača naloga, - računalniške in laboratorijske vaje.	**30** **20** **20** **30**	- written test, - oral examination, - homework, - work in computational laboratory and practical work in 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).**

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Podjetništvo
Subject Title:	Fundamentals of Entrepreneurship

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		15			90	**5**

Nosilec predmeta / Lecturer: Zorani Novak

Jeziki: S/A **Languages: S/E**		
	Predavanja / Lecture:	S (za tuje študente A)
	Vaje / Tutorial:	S (za tuje študente E)

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

Posebni pogoji za opravljanje študijskih obveznosti niso predvideni.

Prerequisits:

Other special prerequisits are not required.

Vsebina:

- Novi vzorci razvoja podjetništva
- Opredelitev in pomen podjetništva
- Ekonomija in družba
- Pojem podjetništva in njegov razvoj
- Podjetništvo v ekonomski teoriji
- Motivi in nagrade za podjetništvo
- Podjetništvo in tveganje
- Vedenjske značilnosti podjetnika
- Podjetništvo in podjetniški slog mamagementa
- Podjetniška mreža
- Etika v podjetju
- Inovacije in inoviranje
- Notranje podjetništvo
- Družisko podjetništvo
- Organizacija in Organizacijski modeli
- Osnove marketinga
- Pravne podlage za delovanje podjetij

Content (Syllabus outline):

- The new Entrepreneurial paradigm
- Entrepreneurship, definitions and meaning
- Economics and society
- Entrepreneurship and developement
- Entrepreneurship and economic theory
- Awards and motifs for entrepreneurship
- Entrepreneurship and risk
- Behaviour of the Entrepreneurs
- Entrepreneurship and Entrepreneurial Management
- Entrepreneurial network
- Business Ethics
- Innovations and Innovations Management
- Internal Entrepreneuship
- Family Entrepreneurship
- Organization and Organizational models
- Basics of the Marketing
- Business Legislation

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

Osnovna literatura / Essential sources:

1. Dušan Klinar; (2007); Podjetništvo, pregled vsebine predavanj, Univerza v Mariboru, Fakulteta za Kemijo in Kemijsko Tehnologijo Maribor (gradivo v pripravi).
2. Miroslav Rebernik; (1997); Podjetništvo in management malih podjetij, Univerza v Mariboru, EPF in FS (izbrana poglavja).
3. Uršič Duško; (2004); Osnove organizacije in managementa. UM, Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor, (izbrana poglavja).

Dodatna študijska literature (Additonal textbooks):

Dodatno spletno gradivo (additional www on-line materials especially for English speaking students).
Članki in objave v različnih dnevnih, znanstvenih ter strokovnih revijah (articles and papers).

Cilji:

- Spoznati osnove podjetništva in podjetniškega vodenja
- Spoznati osnove podjetniškega vodenja in upravljanja - managementa v podjetjih
- Spoznati vedenje in druge značilnosti podjetnikov
- Spoznati delovanje podjetništva v različnih okoliščinah
- Spoznati osnove organiziranja podjetja
- Spoznati osnove zakonodaje za delovanje podjetij in podjetništva

Objectives:

- To understand the basics of the Entrepreneurship
- To understand the basics of the Entrepreneurship Management
- To understand behaviour and other characteristics of the Entrepreneurs
- To understand the Entrepreneurship in different circumstances
- To understand the basics of the business organization principles
- To understand the basics of the legislation

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- kaj je to podjetništvo in podjetniško vodenje
- kakšne so usmeritve podjetniškega vodenja v podjetju
- vedenjskih in drugih značilnosti podjetnikov
- kako delovati podjetniško v različnih okoliščinah
- kako se lahko organizira delovanje podjetij
- kaj določa zakonodaja o gospodarskih družbah

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- podjetniški pogled na oblikovanje osebne kariere
- podjetniški pogled na vodenje in upravljanje – management

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- the basics of the Entrepreneurship
- how Entrepreneurial Management work
- the behaviour of the Entrepreneurs
- the Entrepreneurial actions in different circumstances
- how companies can be organized
- the basics of the Business legislation

Transferable/Key Skills and other attributes:

- entrepreneurial wiew on personal career
- entrepreneurial views on leadership and management

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: - pisni izpit - elaborat – poslovni načrt - ustno izpraševanje	 - **60** - **20** - **20**	Student has to pass successfully the following obligations: - written examination - elaborate – business plan - 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:	ENERGETSKI MANAGEMENT
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		30			120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Jurij Krope

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

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

-

Prerequisites:

-

Vsebina:

- Uvod v energetski management
- Energija in okolje
- Obnovljivi viri
- Ogrevanje in ventilacija
- Vračanje odpadne toplote
- Izolirani cevni sistemi in posode
- Toplotne črpalke in hlajenje
- Ekonomika in finance:
  Ekonomska analiza:
  Ocena vračila investicije
- Seminarske vaje:
  Projekti iz vsebine predmeta

Content (Syllabus outline):

- Introduction to energy management
- Energy and environment
- Renewable energy sources
- Heating and ventilating
- Rejecting heat recovery
- Insulated pipe work systems and vessels
- Heat pumps and refrigeration
- Economics and finance:
  Economic analysis
  Life cycle costing
- Tutorials:
  Projects from the thematic of the subject

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- 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
- Paul O'Callaghan, Energy management, McGraw – Hill book company, 1993

Cilji:

- Razvoj učinkovitega in gospodarno uspešnega načrtovanja energetske oskrbe objektov
- Aplikacija tehno – ekonomskih optimizacijskih metod v cilju vrednotenja rentabilnosti investicije v energetske sisteme
- Razvoj logičnega razmišljanja, skupinsko delo in ustvarjalen pristop k raziskovalno – aplikativnemu delu.

Objectives:

- To develop efficient and economically successful designing of energy supply of the buildings
- Application of technical and economic optimization methods with the aim to evaluate rentability of investment into energy systems
- Development of logical thinking, team work and a creative approach towards research work

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Sposobnost načrtovanja in dimenzioniranja ekonomsko varčnih sistemov in ekonomskega vrednotenja vračila naložbe.
- Energetsko učinkovitega načrtovanja objektov
- Standardnih metod in vključevanje postopkov optimizacije pri reševanju aplikativnih projektov
- Sposobnost uporabe ustrezne programske opreme

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.
- Of energy efficient design of the buildings
- Of standard methods and integration of the process of optimization when solving applicable projects
- The ability to use appropriate programme equipment

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:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
• program	**20**	• 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).**

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	Kemijska tehnologija Chemical Engineering	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			120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Darko Goričanec

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje iz računalništva v kemiji in procesnih bilanc	Knowledge of computer in chemistry and process balances

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
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. Študent bo pripravil seminarsko nalogo od ene od najnovejših metodologij čistejše proizvodnje oz. zniževanja in/ali preprečevanja odpadkov ali tehnike ravnanja z odpadki vključno z oceno možnosti uporabe (BAT). Študent bo rešil nalogo s področja preprečevanja	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 management3 A student is obliged to prepare a seminar work from one of the best available techniques (BAT) in area of cleaner production and/or pollution prevention or waste treatment. The possibility of its implementation

odpadkov iz literature ali iz prakse.	is also discussed. The student solves one of the proposed literature or problem from the industry in area of pollution prevention.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. J. Petek: Okoljska tehnologija. Zapiski predavanj. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2006.
2. Centre for Cleaner Production. 2000. MOED: Minimisation Opportunities Environmental Diagnosis. Autonomous Government of Catalonia, Ministry of Environment. Barcelona.
3. Bezet H., Van Hemel C. 1997. Ecodesign, a Promising Approach to Sustainable Production and Consumption. Delft University of Technology. Delft.
4. Noyea R. 1994. Unit Operations in Environmental Engineering. Noyes Publications, New Jersey.

Cilji:	**Objectives:**
Razumevanje omejenosti virov in prostora glede na rast prebivalstva in s tem povezanega izčrpavanja surovinskih in energetskih obnovljivih ter neobnovljivih 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.	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:	**Intended learning outcomes:**
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.	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 entirely 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:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja z diskusijo in reševanjem praktičnih problemov, reševanje realnih problemov iz prakse, izdelava posamičnega ali skupinskega seminarskega dela.	Lectures with discussion of practical problems, solving problems in industry, carrying out an individual or team seminar work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
- Ustni,	**50**	- Oral,
- ocena reševanja nalog,	**30**	- solving literature problems,
- ocena seminarskih vaj.	**20**	- 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).**

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SPECIFICATION	
Predmet:	Anorganska tehnologija
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**		120	**6**

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:

Znanja iz splošne, anorganske in fizikalne kemije na Prvi zahtevnostni stopnji

Pogoj za pristop k ustnemu izpitu so pozitivno opravljene vaje in oddana seminarska naloga.

Prerequisits:

Knowledge of basic general, inorganic and physical chemistry

Prerequisit for oral examination is the conclusion of laboratory excersises and seminar work.

Vsebina:

Uvod.
Voda in vodikov peroksid
Tehnični plini (dušik, kisik, CO_2, acetilen, 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, emajl, 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, CO_2)
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)

Laboratry 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:	**Objectives:**
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.	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:	**Intended learning outcomes:**
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.	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:	**Learning and teaching methods:**
Študent izbere v dogovoru z učiteljem tri poglavja, ki so najbližja tematiki diplomske naloge ali predvidene zaposlitve oz. zanimanja študenta. Podrobneje obdela eno od poglavij/tehnologij. Samostojen študij v angleščini in nemščini kot primer in izkušnja iz vseživljenjska učenja.	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:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti: • seminarska naloga, • ustni izpit.	 **50** **50**	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:	Organska tehnologija
Subject Title:	Organic 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		**120**	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Željko KNEZ

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje iz splošne kemije, analizne in fizikalne kemije.	Knowledge of general chemistry, inorganic and analytic chemistry.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
1. Osnovni procesi: • halogeniranje, • nitriranje, • sulfoniranje, • aminiranje, • alkiliranje, • hidrogeniranje, • oksidacija. 2. Sinteza polimerov, reakcijska kinetika, fizikalno-kemijske lastnosti polimernih materialov. 3. Tehnologije rafinacije nafte, produkti. <u>Laboratorijske vaje</u>: Praktični primeri iz posameznih osnovnih procesov.	1. Unit processes: • halogenation, • nitration, • sulfonation, • amination, • alkilation, • hydrogenation, • oxidation. 2. Synthesis of polymers, reaction kinetics, physico-chemical properties of polymeric materials. 3. Technologies for petroleum refining, products. <u>Laboratory work</u>: Practical examples of some unit processes.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Študij osnovnih procesov v organski kemijski tehnologiji in njihove uporabe v procesnem inženirstvu, kot tudi procesov za proizvodnjo nekaterih proizvodov organske kemijske industrije.	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:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Razumevanje razlik med posameznimi tehnološkimi procesi ter njihovo uporabnost v tehnologiji rafinacije nafte. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:	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:	**Learning and teaching methods:**
- predavanja - laboratorijske vaje	- lectures - laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
- pisni izpit	50	- written examination
- ustni izpit	40	- oral examination
- laboratorijske vaje	10	- 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:	Bio in farmacevska tehnologija
Subject Title:	Bio and pharmaceutical 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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Maja Leitgeb

Jeziki / Languages:		
	Predavanja / Lecture:	slovenski / Slovene
	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.

Prerequisits:

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

Vsebina:

- Biotehnologija – definicija.
- Pripravljalni procesi v biotehnologiji.
- Osnovna znanja v povezavi z načrtovanjem potencialne farmacevtske učinkovine.
- Bioreaktorji.
- Biotehnološki procesi za proizvodnjo živil in krme.
- Poznavanje zakonskih predpisov in patentiranja.
- Proizvodnja antibiotikov.

Laboratorijsko delo:
Laboratorijske vaje s področja proizvodnje farmacevtskih učinkovin.

Content (Syllabus outline):

- Biotechnology – definition.
- Preparative processes in biotechnology.
- Basic knowledge in connection with designing of potential pharmaceutical active substance.
- Bioreactors.
- Biotechnological processes for food and feed production.
- Law regulations and taking out a patent knowledge.
- Production of antibiotics.

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

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Wiley-VCH (ed.), Ullmann's Biotechnology and Biochemical Engineering, 2 Volume Set, Wiley-VCH, Weinheim (Germany), 1st.edition, 2007.
2. P. Präve, U. Faust, W. Sittig, D.A. Sukatisch, Fundamentals of Biotechnology, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim (Germany), 1987.
3. G. Walsh, Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology, Wiley-VCH, 2. edition, University of Limerick, Ireland, 2003.
4. Ho, Rodney J. Y., Gibaldi Milo, Biotechnology and Biopharmaceuticals; Transforming Proteins and Genes into Drugs, Wiley-VCH, Weinheim (Germany), 1st. edition, 2003.
5. Gad, Shayne Cox (ed.), Handbook of Pharmaceutical Biotechnology and Pharmaceutical Development, Wiley-VCH, Weinheim (Germany), 1st.edition, 2007.

Cilji:	**Objectives:**
Študent pridobi osnovna znanja s področja bio in farmacevtske tehnologije. Seznanjen bo z uporabno orientiranim znanjem iz mikrobiologije in biokemije, ki je tesno povezano s kemijskim inženirstvom.	The basic knowledge of bio and pharmaceutical engineering is given to the students. They wil learn about application-oriented science of microbiology and biochemistry that is very closely connected with chemical engineering.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Usvojeno bo znanje in razumevanje proizvodnje biomase z organizmi oz. deli organizmov ter znanja, potrebna za načrtovanje potencialne farmacevtske učinkovine. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Predmet se dopolnjuje s predmeti, ki obravnavajo vsebine iz biokemijske tehnike (mikrobiologija, biokemija, biokemijska tehnika – biotehnologija).	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 dicuss topics in the connection with biochemical engineering (microbiology, biochemistry, biochemical engineering).

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja v učilnici, ki je opremljena z avdio-vizualnimi pripomočki. Individualna priprava seminarskih nalog s predstavitvijo in diskusijo. Laboratorijsko delo na izbranem primeru.	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:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti: - seminarska naloga - ustni izpit	 **40** **60**	Student has to pass successfully the following obligations: - seminary 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:	Tehnologija vod
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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Marjana Simonič

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje iz analizne kemije	Knowledge of analytical chemistry

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
1. Karakteristike pitnih vod (izvor, sestava, uporaba) 2. Pravilniki o kvaliteti pitnih vod 3. Kemijske analize pitnih vod (splošni parametri, določanje kationov inanionov) 4. Mehansko in kemijsko prečiščevanje vod 5. Glavni onesnaževalci vod in njihovo prečiščevanje (kovine, pesticidi, POP) 6. Karbonatno ravnotežje v vodah 7. Pregled standardnih postopkov prečiščevanja vod (ISO, DIN) 8. Čiščenje odpadne vode (mehansko, kemijsko, biološko) Ekskurzija na čistilno napravo Laboratorijsko delo: preučevanje karbonatnega ravnotežja	1. Drinking Water Characteristics (sources, structure, usage) 2. Legislation 3. Chemical water analyses (general parameters, cations, anions) 4. Mechanical and Chemical water treatment 5. Main Water Pollutants (metals, pesticides, POPs) 6. Carbonic equilibria in Water 7. Standard methods for water treatment (ISO; DIN) 8. Wastewater Treatment (mechanical, chemical, biological treatment) Excursion to the wastewater treatment plant Laboratory work: carbonic equilibria

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Osnovno znanje o pripravi vod Osnovne tehnike čiščenja vod Problematika čiščenja vod Definirati problem umazane vode in predlagati rešitev	Introduction to water treatment Principal techniques of water treatment Problems in water treatment Recognize the water pollution and propose the solution

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	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 praxtice in industry - work in team, - prepare written reports.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, laboratorijske vaje, ekskurzija.	Lectures, Laboratory work, Excursion.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
Ustni izpit	60	Oral exemination
Seminarska naloga	30	Seminar work
Aktivno delo na predavanjih	10	Active work during lectures

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

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Računalniško projektiranje procesov
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		120	**6**

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:

-

Prerequisits:

-

Vsebina:

- Uvod:
  - pregled uporabe računalniško podprtega načrtovanja, sinteze, planiranja in obratovanja procesov,
  - različne tehnike za analizo in optimiranje procesov.
- Osnovno koncepti in računalniška orodja računalniško podprtega načrtovanja procesov:
  - račinalniško modeliranje osnovnih procesnih operacij,
  - simulacija procesov: splošni principi simuliranja procesnih shem, stacionarna simuliranje s procesnim simulatorjem ASPEN PLUS ali drugim simulatorjem,
  - optimiranje procesnih shem z uporabo sekvenčnih in enačbnih modularnih simulatorjev,
  - osnove procesne sinteze, predstavitev mešano-celoštevilskega procesnega sintetizerja MIPSYN,
- Računalniške vaje: instaliranje, spoznavanje in uporaba enega od računalniških programov za načrtovanje procesov, poročilo z navodili za uporabo, ilustracijskim primerom in rešeno nalogo.

Content (Syllabus outline):

- Introduction:
  - Overview of the use of computer aided process design, synthesis, planning and operations.
  - Different techniques for process analysis and optimization.
- 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 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, Mixed-Integer Process SYNthesizer MIPSYN.
- Computer exercises: installation, study and use of a given computer design tool for process design, report with user's guide, illustrative example, and solved example problem.

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:	**Objectives:**
Cilj je spoznati osnove računalniško podprte analize, sinteze, načrtovanja, planiranja in obratovanja kemijskih in biokemijskih procesov.	The aim is to give basic overview and knowledge in the computer aided design, synthesis, planning and opration of chemical and biochemical processes.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
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.	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:	**Learning and teaching methods:**
Konsultacije, seminar in računalniške vaje. Samostojno delo študenta.	Consultations, seminar work, and computer practice. Self-learning.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitvno opravljeni obe naslednji obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
• seminarska naloga	70	• Seminar work
• ustni izpit – predstavitev seminarske naloge	30	• 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:	Premazi
Subject Title:	Coatings

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	120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Mojca Škerget

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

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

Osnovna znanja iz organska kemije, polimerov in mehanskih operacij

Prerequisits:

Basic knowledge in organic chemistry, polymers and mechanical operations

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; Radikalsko 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.
- Substrati in predobdelava.
- Lastnosti in 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.
- Substrates and pretreatment.
- Properties and 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:	**Objectives:**
Osvojiti osnovna znanja o formuliranju premaznih sistemov in njihovih lastnostih ter procesnih stopnjah v proizvodnji premazov.	Basic knowledge of the formulation of coating systems and their properties, and process stages in the manufacture of coatings.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: – Osnovne sestave in formuliranja premaznih sistemov, – Osnovnih procesnih stopenj v proizvodnji premazov, – tipov premaznih materialov in njihovih lastnosti. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: – osnovna predznanja za delo v industriji barv in lakov oz. na področjih njihove uporabe.	Knowledge and Understanding: – Basics of composition and formulations of paints, – Process stages in the manufacture of coatings, – Types of coating materials and their properties. Transferable/Key Skills and other attributes: Achieving basic knowledge for praxis in the industry of paints and coatings and areas of their application.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja Strokovna ekskurzija v industrijo Laboratorijske vaje na izbranem primeru in priprava seminarske naloge.	Lectures Visits to the industry Laboratory work on selected case and preparation of seminars.

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:
• Seminarska naloga	**40**	• Seminar work
• Ustni izpit	**60**	• 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:	Živilska tehnologija
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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Mojca Škerget

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

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

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

Prerequisits:

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 konzerviranja: pasterizacija, sterilizacija, hlajenje, zamrzovanje,....
- Netermični postopki konzerviranja.
- Inovativne metode konzerviranja.
- vpliv procesiranja na kvaliteto prehrambenih izdelkov: kemijske spremembe in ocena trajnosti produkta.
- Pakiranje prehrambenih idelkov.
- Proizvodne tehnologije izbranih skupin živilskih izdelkov.

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.
- Thermal processing for food preservation: pasteurization, sterilization, refrigeration, chilling, freezing,....
- Nonthermal Processing for food preservation.
- Innovative 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.

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.

Cilji:	**Objectives:**
Seznaniti študente z osnovnimi procesnimi operacijami in principi, ki se uporabljajo za živilske izdelke in njihovo konzerviranje. Študent mora poznati uporabnost različnih metod za različne skupine izdelkov in vpliv procesiranja na kvaliteto izdelka.	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:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: – Osnovnih operacij in principov procesiranja in konzerviranja prehrambenih izdelkov – Vplivov procesiranja in pakiranja na kvaliteto izdelkov Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: - osnovna predznanja za delo v živilski industriji.	Knowledge and Understanding: – Unit operations and basic principles of food processing and preservation – 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:	**Learning and teaching methods:**
– Predavanja – Laboratorijske vaje na izbranem primeru in priprava seminarske naloge. – Ekskurzija v industrijo	– Lectures – Laboratory work on selected case and preparation of seminars. – Visit to the industry

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:
• Seminarska naloga	**40**	• Seminar work
• Usni izpit	**60**	• 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:	Biokemija in Mikrobiologija
Subject Title:	Biochemistry and Microbiology

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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Uroš Potočnik

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

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

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Osnove mikrobiologije Ogljikovi hidrati: zgradba in biološka vloga Lipidi: zgradba in biološka vloga, biološke membrane, transport Nukleinske kisline: DNA, RNA, zgradba in biokemijske lastnosti Vitamini Hormoni Temelji celičnega metabolizma in bioenergetika Metabolizem ogljikovih hidratov Nastanek NADH in NADPH: citratni ciklus, glioksilatni ciklus in fosfoglukonatna pot Verige za prenos elektronov in nastanek ATP Metabolizem maščobnih kislin in lipidov Metabolizem aminokislin in drugih dušikovih spojin Povezovanje, usklajevanje ter posebnosti metabolizma organov Osnove molekularne genetike: DNA struktura in lastnosti, replikacija (prokarionti, eukarionti), rekombinacija DNA, DNA popravljalni, mehanizmi, mehanizem nastanka DNA mutacij, organizacija, struktura in funkcija genov, struktura genoma (rastlinski, živalski in človeški), transkripcija, translacija, regulacija genske ekspresije Osnove dedovanja, kromosomska teorija dednosti,	Basic microbiology Carbohydrates: Structure and Biological Function Lipids: Structure and Biological Function, Biological Membranes and Cellular Transport Nucleid acids; DNA and RNA: Structure and Function Vitamines; Hormones Basic Concepts of Cellular Metabolism and Bioenergetics Metabolism of Carbohydrates Production of NADH and NADPH: The Citric Acid Cycle ATP Formation by Electron-Transport Chains Metabolism of Fatty Acids and Lipids Metabolism of Amino Acids and Other Nitrogenous Compounds Integration, Specialization, and Hormonal Control of MetabolismImmune system Viruses :HIV, SARS, Avian influence, DNA diagnostics and infection diseases Basic molecular genetics: DNA structure and characteristics, replication (prokaryotes, eukaryotes), recombination, repair and mutations, organization, structure and function of genes and chromosomes, genome structure (plant, animal, human)

Mendlovo dedovanje, poligensko dedovanje	transcription (prokaryotes, eukaryotes), translation, regulation of gene expression Chromosomal basis of heredity, Mendelian inheritance, polygenic inheritance

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. Madigan, T.M., Martinko, J.M., Parker, J.: Brock Biology of Microorganisms, 11th Ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey, 2006
2. L. STRAYER et al.: Biochemistry, 4th ed, W.H. Freeman and Company, New York, 1995Voet, Donald: Fundamentals of biochemistry : life at the molecular level, 2nd ed., J. Wiley & sons, Hoboken (New Jersey), 2006
3. Nelson DL, Cox MM.; Lehninger Principles of Biochemistry, 4th ed, W.H. Freeman and Company, New York, 2004

Cilji:	**Objectives:**
Študenti bodo razumeli strukturne značilnosti in lastnosti glavnih skupin biomolekul ter njihovo vlogo v metabolizmu in ostalih bioloških procesih.	Students will understand structural characteristics of major groups of biomolecules and their role in cell metabolism and other important biological processes

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Študenti bodo razumeli strukturne značilnosti in lastnosti glavnih skupin biomolekul ter njihovo vlogo v metabolizmu in ostalih bioloških procesih • zakonitosti prenosa genetske informacije med generacijami • povezave med genotipom in fenotipom Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: pristopi in orodja statistične genetike	Knowledge and Understanding: • principals of heredity and transfer of genetic information between generations • correlations genotype-phenotype Transferable/Key Skills and other attributes: • approaches and program tools for statistical genetics

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Seminarske vaje • Laboratorijske vaje	• Lectures • Tutorial • Laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
pisni izpit	**60**	writen 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:	Polimeri
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			30		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Peter Krajnc

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje iz splošne kemije in organske kemije	Knowledge of general chemistry and organic chemistry

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Uvod: razdelitev polimerov po kemijski sestavi in načinu priprave, nomenklatura polimerov. Načini polimerizacije (kemizem): radikalska (prosta in kontrolirana), kondenzacija. Načini polimerizacije (medij): v topilu, v masi, heterogeni mediji. Vplivi polimerizacijskih pogojev na strukturo. Strukturna organiziranost polimerov, strukturni nivoji: molekulska, nadmolekulska in mikrostruktura polimerov. Naravni polimeri: pridobivanje in uporaba. Sintetični polimeri: sodobni polimerni materiali. Analizne metode za identifikacijo kemizma in strukturne organiziranosti polimerov. <u>Laboratorijske vaje</u>: Prosta radikalska polimerizacija. Polikondenzacija; priprava najlona in poliuretanske pene.	Introduction: systematics and nomenclature of polymers. Polymerisations (chemistry): radical (free and controlled), condensation. Polymerisations (medium): solvent, bulk, heterogenuous. Influence of polymerisation conditions on the structure. Structural levels of polymers: molecular, supramolecular, micro. Natural polymers: preparation and applications. Synthetic polymers: advanced polymeric materials. Analytical methods for identification of chemistry and structure of polymers. <u>Experimental course</u>: Free radical polymerization. Polycondensation; preparation of polyamides and polyurethane foam.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Spoznati osnovne načine priprave sintetičnih polimerov. Poznati lastnosti naravnih in sintetičnih polimerov in njihova področja uporabe. Obvladati mehanizme kemizma sinteze polimerov Spoznavanje principov oblikovanja strukture polimernih materialov ter sprememb strukture zaradi modifikacije polimerov. Poznati analitske metode, ki se uporabljajo za karakterizacijo polimerov.	To know: basic ways of polymer preparation, characteristics of natural and synthetic polymers and their fields of preparation, principles of structure relations, analytical methods for polymer characterisations. To understand the mechanisms of polymer synthesis.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Študent pozna sintezne načine polimerov. Razume mehanizme kemijskih reakcij priprave. Pozna analitske metode za karakterizacijo kemizma in strukture polimerov. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:	Knowledge and Understanding: Student knows synthetic pathways for various polymers. Understands the mechanisms of synthetic reactions. Knows the analytical methods for the characterisations of chemistry and structure of polymers. Transferable/Key Skills and other attributes:

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, seminarsko delo, laboratorijske vaje	Lectures, seminar work, laboratory experiments

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene vse naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
Pisni izpit	60	Written exam
Ustni izpit	20	Oral exam
Seminarska naloga	10	Seminar
Laboratorijske vaje	10	Experimental course

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

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Keramika
Subject Title:	Ceramics

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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Mihael Drofenik

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Opravljen izpit iz Materialov	Performed subject Materials Technology

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Predmet zajem osnove klasične keramične tehnologije.	The subject comprehends elements of ceramic fabrication processes
Keramične surovine	Ceramic raw materials
Osnovne lastnosti glin	The basic properties of potter's clay
Oblikovanje keramičnih predmetov	Modeling of ceramic products
Zgoščevanje keramike	Densification of ceramics
Keramična mikrostruktura in lastnosti keramike	Ceramic microstructure and properties of the ceramic
Izdelava in lastnosti stekel	Glass formation and glass properties
Posebna stekla	Special glasses

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

D. Kolar, Keramika I in II, Mladinska Knjiga (1989)
I. Liebscher, F. Willert, »Tehnologija keramike« (Tchnology der Keramik) (1955)

Cilji:	**Objectives:**
Kandidat bo seznanjen z osnovami keramične tehnologije. Znanje mu bo pomagalo pri izdelavi keramičnih izdelkov in proizvodnji stekla. Kandidat se bo lahko vključil v tehnološki proces izdelave keramičnih izdelkov. .	The candidate will be acquainted with the elements of ceramic technology. The skills obtained will assist him during the production of ceramic and glass product. The candidate will be able to join the fabrication process of ceramic and glass production.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Samostojno načrtovanje osnovnih tehnoloških procesov Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Pridobitev tehnoloških znanj potrebnih za razumevanje predmetov povezanih z anorganskimi materiali. Pridobitev splošnega tehnološkega znanja za sodelovanje pri ostalih tehnoloških predmetih.	Knowledge and Understanding: Autonomous planning of basic fabrication / technological processing Transferable/Key Skills and other attributes: Acquirement of technological knowledge needed for attending other courses associated with materials. Acquirement of general technological knowledge needed for collaboration with other technological subjects.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Ustna predavanja Demonstracija najpomembnejših keramičnih procesov.	Oral lectures Demonstration of most important ceramic processes.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
• seminar	50	• seminar
• ustni izpit	50	• 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:	Pojavi na površinah
Subject Title:	Processes at Surfaces

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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Aljana Petek

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje fizikalne kemije	Knowledge of physical chemistry

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
• Splošne lastnosti površin • Termodinamika površin in medfaz • Struktura in sestava trdnih površin, difuzija • Metode za proučevanje trdnih površin, rasti kristalov • Interakcije trdno-plin, adsorpcija • Kemijska adsorpcija, fizikalna adsorpcija, adsorpcijske izoterme • Površina tekočina-plin, površinska napetost, filmi na površinah • Kataliza in reakcije na površinah • Površine kovin, oksidov, medfaza trdno-trdno in trdno-tekoče • Dinamika prenosov elektronov • Laboratorijske vaje: Praktični primeri iz posameznih pojavov na površinah.	• General properties of surfaces • Thermodynamics of surfaces and interfaces • Structure and composition of solid surfaces, diffusion • Methods of studying solid surfaces, crystal growth • Solid-gas interactions, adsorption • Chemical adsorption, physical adsorption, adsorption isotherms • The liquid-gas interface, surface tension, surface films • Catalysis and surface reactions • Surfaces of metals, oxides, solid-solid and solid liquid interfaces • Dynamics of electron transfer • Lab work: Practical examples of some specific topics in surface phenomena.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Seznaniti z osnovnimi zakonitostmi kemijskega obnašanja površin, s poudarkom na strukturi površin, vezeh, termokemiji in dinamiki obnašanja.	Introduces the student to the basic principles of the chemical behavior of surfaces with emphasis on the fundamental aspects, including surface structure, bonding, thermochemistry and dinamical behavior.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: Pojavi na površinah so ključnega pomena v mnogih tehnoloških in naravnih procesih in razumevanje le teh je odločilno npr. za: katalizo, korozijo, transport polutantov v zemlji. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Študenti bodo razvili spretnost pisnega komuniciranja, reševanja problemov in uporabljanja znanja pri različnih procesih.	Knowledge and Understanding: Surface phenomena are at the heart of many technological and natural processes and understanding of surface event is cruical to: catalysis, corrosion and wear, pollutant transport in soils. Transferable/Key Skills and other attributes: Students will develop written communication skills, problem solving and knowledge application in different processes.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, reševanje problemov, seminarska naloga, laboratorijske vaje.	Lectures, problem sessions, seminar work, lab work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Izpit je opravljen, če sta pozitivno opravljeni naslednji obveznosti: • Ustni izpit • Seminarska naloga	 **60** **40**	Student has to pass successfully 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:	Organska analiza
Subject Title:	Organic analysis

Študijski program **Study programme**	**Študijska smer** **Study field**	**Letnik** **Year**	**Semester** **Semester**
Kemijska tehnologija Chemical engineering		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			120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Peter Krajnc

Jeziki / **Languages:**		
	Predavanja / Lecture:	Slovenski/slovenian
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisits:**
Znanje splošna in osnovne organske kemije	Knowledge of general and basic organic chemistry.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Kemijske metode določanja organskih spojin. Uvod v tehniko nuklearne magnetne resonance. Protonska NMR tehnika. Metode reševanja spektrov. Infrardeča spektroskopija- teoretske osnove. Masna spektroskopija organskih spojin- teorija Masna spektroskopija organskih spojin- fragmentacije. Kombinacije NMR, IR in MS metod za določitev strukture organske spojine.	Chemical methods of organic compounds structure determination. Introduction into nuclear magnetic resonance. Proton NMR technique. Methods for spectra representation. Infrared spectroscopy- theory behind it. Mass spectroscopy of organic compounds- theory. Mass spectroscopy of organic compounds- fragmentations. Combinations of NMR, IR and MS methods for the determination of structure of organic compounds.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. D.H. Wiliams, I.Fleming, Spectroscopic methods in organic chemistry, McGraw Hill 1995
2. S. Pine, Organic chemistry, McGraw-Hill, New York, 1987.

Cilji:	Objectives:
Spoznati klasične kemijske metode za določanje strukture organskih spojin. Spoznati metodo protonske NMR spektroskopije; znati rešiti preproste spektre organskih spojin. Razumeti pojem kemijske ekvivalence, kemijskega premika in sklopitve. Poznati princip infrardeče spektroskopije. Znati interpretirati infrardeči spekter organske spojine s pomočjo tabel za energijske absorpcije. Poznati metodo masne spektroskopije in osnovne fragmentacije organskih spojin.	To know: clasical chemical methods for organic compounds structure determination. The method of proton NMR spectroscopy. The principle of infrared spectroscopy. The method of mass spectroscopy of organic compounds. To understand: how to interpret simple H NMR spectra. The meaning of chemical equivalency, chemical shift and coupling. To interpret infrared spectra of organic compounds with the aid of energy absorption tables.

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
Znanje in razumevanje: Študent pozna klasične in spektroskopske metode za določanje strukture organskih spojin: NMR, IR, MS. Zna razlagati NMR, IR in MS spektre organskih spojin in na osnovi teh spektrov določiti strukturo spojine. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Poznavanje metod NMR, IR, MS za določanje strukture organskih spojin	Knowledge and Understanding: Student knows the classical and spectroscopic methods for the determination of the structure of organic compounds: NMR, IR, MS. Student is able to interpret these spectra and is able to conclude the compound structure. Transferable/Key Skills and other attributes: Knowledge of the methods NMR, IR, MS for the determination of structure of organic compounds.

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
Predavanja, seminarsko delo, laboratorijske vaje	Lectures, seminar work, laboratory experiments

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt). Izpit je opravljen, če so pozitivno opravljene naslednje obveznosti: Pisni izpit	100	Type (examination, oral, coursework, project). Student passes the examination if s(he) successfully passed all the following obligations: Written exam

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

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Instrumentalna analiza
Subject Title:	Instrumental analysis

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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Mitja Kolar

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

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

Potrebno je predhodno osnovno znanje analizne kemije, osnove instrumentalnih metod, fizika in matematika.

Prerequisits:

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

Vsebina:

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

Content (Syllabus outline):

- Basic operation principles of subsistems used in modern instrumental analytical approaches.
- The concenpts of instrumental methods in analytical chemistry and speciation analysis with overview of hyphenated analytical systems.
- Sample preparation-preconcentration for trace analysis.
- Chromatographic systems: HPLC-MS, GC-MS, HPLC-ICP-MS, LALA-ICP-MS.
- Electrochemical analytical systems.
- Organometalloids - occurence and the analysis.
- Separation and quantification of drug residues in wastewaters, surface waters and tap waters with selected case-studies.
- Quality Control and assuarance in instrumental analytical systems.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1.) Instrumental Methods in Electrochemistry, Greef R., Peat R., Peter lL.M., Pletcher D., Ellis Horwood, 1990.
2.) Principles of Instrumental Analysis, Skoog D.A., Leary J.J., Saunders College Publishing, 1998.
3.) Sample preparation for hyphenated analytical techniques, J.M. Rosenfeld (Editor), Blackwell Publishing, Oxford, UK, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2004.
4.) Hyphenated Techniques in Speciation Analysis, Joanna Szpunar and Ryszard Lobinski, Series editor Roger M. Smith, RSC Series Chromatography Monographs, Springer Berlin / Heidelberg, 2005.

Cilji:

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

Objectives:

The aim of the subject is:
- theory and princips of modern instrumental analytical systems,
- research areas where the application of hyphenated anal. system is the only choice (metallomics, (bio)degradation products os selected molecul(s)..),
- quatification of the collected data (identification, reference material, certified referemce materials...),
- sampling and sample storage, base on the final determination of the targeted analyte by different analytical systems.

Predvideni študijski rezultati:

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

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

Intended learning outcomes:

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

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

Metode poučevanja in učenja:

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

Individualna priprava seminarskih nalog s predstavitvijo in diskusijo.

Praktično delo na izbranem analiznem sistemu.

Learning and teaching methods:

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

Individual preparation of seminars and their presentation with discussion.

Practical work using selected analytical system.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Način ocenjevanja (izpraševanje - ustni izpit, seminarska naloga):		Student has to pass successfully the following obligations:
- pisni izpit	**50**	- writen examination
- ustni izpit	**25**	- oral examination
- seminarska naloga	**25**	- seminar - coursework

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

Univerza v Mariboru
University of Maribor

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

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Bioinformatika in genomika
Subject Title:	Bioinformatics and genomics

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		120	**6**

Nosilec predmeta / Lecturer: Uroš Potočnik

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

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

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
Podatkovne zbirke v molekularni biologiji in genomiki: - indeksiranje in iskalni profili -Bibliografske podatkovne zbirke (PubMed), -tekstovne podatkovne zbirke (OMIM) - faktografske podatkovne zbirke (DNA sekvence (Genbank), genomov, proteinske sekvence (SwissProt), proteinske structure, ekspresijke, metabolne poti -Integrirani sistemi za dostop do podatkovnih zbirk: Entrez (NCBI), ExPASy , Ensembl Sekvenčne poravnave in konsktrukcija filogenetskih dreves: merila sekvenčne podobnosti, poravnava dveh zaporedij, poravnava večih zaporedij, iskanje podobnih zaporedij v podatkovnih zbirkah (skriti modeli Markov, PSI-Blast, profile), filogenetska drevesa (metoda klastrov, klad, problem različnih stopenj evolucije) Proteinske strukture in odkrivanje novih zdravil: zvijanje in stabilnost proteinske strukture, superpozicija struktur in strukturne poravnave,	Databases in molecular biology and genomics: -database indexing and search profiles -bibliographic databases (PubMed) -text databases (OMIM) -surveys of molecular biology databases and servers: nucleotide acid sequence databases (GenBank), genome databases, protein sequence databases (Swiss Prot), databases of structures, expression databases, databases of metabolic pathways Integrated systems for data retrieving: ENTREZ (NCBI), ExPASy, Ensembl Sequence alignments and phylogenetic trees: measures of similarity, computing the alignment of two sequences, multiple sequence alignments (profiles, PSI-BLAST, Hidden Markov Models), phylogenetic trees (clustering methods, cladistic method, the problem of varying rates of evolution) Protein structure and drug discovery: protein stability and folding, superposition of structures and structural alignments, evolution of protein structures,

klasifikacija proteinskih struktur, predikcija strukture in modeliranje, povezava proteinske strukture z genomom, predikcija funkcije proteinov (ortologi, paralogi), računalniško načrtovanje novih zdravil spojin Laboratorijske vaje: Genska tipizacija polimorfizmov v kandidatnih genih izbranih z orodji bioinformatike	classification of protein structures, protein prediction and modeling, assignment of protein structures to genomes, drug discovery and development, computer-assisted drug design Laboratory work: Genotying polymorphisms in candidate genes selected using bioinformatic tools

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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

Cilji:	**Objectives:**
Študent bo znal uporabljati glavne podatkovne zbirke in programska orodja s področja biokemije, molekularne biologije in genomike	Students will be able to use relevant databases and bioinformatic tools in the fields of biochemistry, molecular biology and genomics.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: vrste in struktura podatkovnih zbirk pomen in interpretacija molekularno bioloških in genomskih podatkov Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: študenti bodo znali uporabljati programska orodja za dostop do relevantnih podatkov iz podatkovnih zbirk s področja molekularne biologije in genomike	Knowledge and Understanding: • type and structure of databases • meaning and interpretation of molecular biology and genomic data Transferable/Key Skills and other attributes: • students will be able to acsess and retrieve most relevant data from available databases in the field of molecular biology and genomics

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• Predavanja • Seminarske vaje • Laboratorijske vaje	• Lectures • Tutorial • Laboratory work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)		Student has to pass successfully the following obligations:
pisni izpit	**60**	writen 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:	Diplomsko delo
Subject Title:	Bachelor Work

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		180	7

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

Priprava diplomskega dela je samostojno delo študenta na projektu s področja kemijske tehnologije ali kemije. Diplomsko delo je lahko tudi skupni projekt več študentov. Teme nalog za diplomska dela razpišejo mentorji v okviru raziskovalnih laboratorijev Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo. Mentor študenta pri delu usmerja in mu svetuje.

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

Predvidene aktivnosti študenta pri pripravi in zagovoru dilomskega dela so:

- formulacija problema
- pregled in analiza relevantne literature
- postavitev raziskovalnih hipotez
- definiranje metod dela
- praktično delo v enem od raziskovalnih laboratorijev fakultete
- interpretacija in ovrednotenje rezultatov
- priprava pisnega izdelka
- ustna predstavitev.

Content (Syllabus outline):

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

The formal procedure for Master Thesis preparation and defence is regulated by the “Pravilnik o postopku priprave in zagovora magistrskega dela na študijskem programu 1. stopnje” of the University of Maribor.

The preparation of Bachelor Work include the following activities of student:

- problem formulation
- survey and analysis of the relevant literature
- definition of research hypotheses
- definition of research methods
- practical work in one of the Faculty research laboratories
- interpretation and evaluation of the results
- written presentation of the work
- oral presentation of the work.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- Peter Glavič: *Navodila za izdelavo diplomskega dela.* Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2008.
- Pravilnik o postopku priprave in zagovora magistrskega dela na študijskem programu 1. stopnje. Univerza v Mariboru, 2007.
- Specifično literaturo bodo študentom posredovali mentorji.

Cilji:	**Objectives:**
Cilj je, da študent doseže: • sposobnost samostojnega strokovnega dela • sposobnost dela v interdisciplinarni skupini strokovnjakov • sposobnost predstavitve rezultatov dela strokovni javnosti v obliki pisnega poročila, predavanja, diskusije.	The student would be able to: • work independently in a technical environment • work in an interdisciplinary team of experts • present the results to a professional audience by means of a written report, oral presentation and discussion.

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: • sposobnost identifikacije, formulacije in reševanja problemov s področja kemijske tehnologije Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • sposobnost samostojnega strokovnega dela in reševanja strokovnih problemov • sposobnost učinkovite komunikacije o strokovni problematiki • sposobnost predstavitve in interpretacije rezultatov dela	Knowledge and Understanding: • ability of identification, formulation and solution of problems in the field of Chemical technology Transferable/Key Skills and other attributes: • ability to work independently and solve the technical problems • ability to efficiently communicate about problems • ability to present and interpret the results of work

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• konzultacije in diskusije študenta z mentorjem • priprava pisnega izdelka in ustne predstavitve	• consultations and discussions between student and mentor • preparation of written report and oral presentation

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
Diplomsko delo je zaključeno, če so pozitivno opravljene naslednje obveznosti:		Student has to pass successfully the following obligations:
• diplomsko delo	50	• bachelor work
• ustni zagovor	50	• 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).