

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	OSNOVE KEMIJSKE PROIZVODNJE
<b>Course Title:</b>	FUNDAMENTALS OF CHEMICAL PRODUCTION

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
MAG Kemijsko izobraževanje, 2. stopnja	/	1. ali 2.	2. ali 4.
USP Chemical Education, 2 <sup>nd</sup> Cycle	/	1 <sup>st</sup> or 2 <sup>nd</sup>	2 <sup>nd</sup> or 4 <sup>th</sup>

**Vrsta predmeta / Course Type:**

izbirni / Elective

**Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:**

IZO212

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc. dr. Andreja Zupančič Valant /  
Dr. Andreja Zupančič Valant, Assistant Professor

**Jeziki / Languages:**

**Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian

**Vaje / Tutorial:** slovenski / Slovenian

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

Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.

**Prerequisites:**

The course has to be assigned to the student.

**Vsebina:**

Predstavitev kemijsko inženirske stroke. Komplementarnost kemijskih in inženirskih znanj.

Proces in njegova opredelitev. Procesna shema. Predstavitev osnovnih orodij za popis procesa (snovna in energijska bilanca)

Opredelitev tekočin v gibanju. Realna (viskozna tekočina) in posledice viskoznosti. Mejni obliki toka viskozne tekočine (laminarni in turbulentni tok). Predstavitev vodnikov (zaprti, odprti vodniki, porozni sloji).

**Content (Syllabus outline):**

Presentation of chemical engineering discipline. Complementarity of chemical and engineering knowledge.

Definition of the process. Process scheme. Tools for describing a process (mass and energy balance)

Motion of fluids. Real (viscous fluid) and impacts of viscosity. Forms of flow of viscous liquids (laminar and turbulent flow). Conductors (open, closed, porous layers).

Fundamentals of heat transfer (conduction, radiation, convective heat transfer). The role and projection of transport coefficients.

Designing a heat exchanger.

Osnove prenosa toplote (prevajanje, radiacija, konvektiven prenos toplote). Vloga in napoved transportnih koeficientov. Prikaz načrtovanja toplotnega menjalnika.

Osnove prenosa snovi (difuzija, difuzija s kemijsko reakcijo, konvektiven prenos snovi).

Vloga in napoved transportnih koeficientov.

Prikaz načrtovanja snovnega menjalnika /absorberja.

Osnove reaktorskega inženirstva. Večfazni sistemi in globalna hitrost kemijske reakcije.

Metode določevanja hitrostne enačbe. Idealni reaktorji in razvoj obratovalne enačbe.

Selektivnost. Vzporedne in zaporedne reakcije.

Neidealni reaktorji. Kataliza.

Izbrani primeri separacijskih procesov (npr. popis destilacijskih procesov, ekstrakcije, sušenja, uparevanja, ultrafiltracije, membranskih separacij). Metode izračuna kvalitete ločitve faz in kapacitete aparata.

Mass transfer (diffusion, diffusion with chemical reaction, convective mass transfer). The role and projection of transport coefficients.

Designing a mass exchanger /absorber.

Fundamentals of reactor engineering.

Multiphase systems and rate of chemical

reaction. Methods for determining the rate of

operation equation. Selectivity. Simultaneous

and sequential reactions. Nonideal reactors.

Catalysis.

Selected examples of separation processes (e.g.

description of a distillation processes,

extraction, drying, vaporisation, ultrafiltration,

membrane separations). Calculating the quality

of phase separation and instrument capacity.

#### Temeljna literatura in viri / Readings:

- Fox, R.W. and McDonald, A.T., Introduction to Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, Inc. (1985), 715 strani (10%)

- Koloini, T., Prenos toplote in snovi, FNT, Ljubljana, 1994, 240 strani (40%).

- Knez, Ž. in M. Škerget, Termodifuzijski separacijski procesi (Zbrano gradivo), 1. ponatis, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor, 2003, 282 strani (20%).

- Levenspiel, O., Chemical Reaction Engineering, 3-rd Edition, John Wiley and Sons, USA, 1999, 660 strani (20%).

#### Cilji in kompetence:

Cilji predmeta so študente opremiti z znanji, ki jim bo kot bodočim učiteljem kemije v srednjih šolah omogočalo širši vpogled v delo kemika- inženirja v tovarni: dijakom bodo sposobni predstaviti stroko, ki določeno reakcijo/proces iz laboratorijskega merila na okolju prijazen način prenese v industrijsko merilo. S prenosom znanj tega predmeta na dijake jim bodo bodoči profesorji omogočili razumevanje in komunikacijo z sorodnimi tehnično-naravoslovnimi (inženirskimi) strokami ter tako dopolnili specifična kemijska znanja.

Predmetno specifične kompetence:

Študent/ka bo spoznal:

-kako načrtovati laboratorijske poskuse za

#### Objectives and Competences:

Understanding the scope of work of industrial chemical engineers and conveying this knowledge to students, e.g. how a reaction or process is transferred from laboratory to industrial scale; understanding communication pathways with other related engineering disciplines and acquiring specific chemical knowledge.

Subject specific competences include:

- how laboratory experiments are transferred into practice

- how to select an appropriate economic process for the preparation of reactants from raw materials,

- how to calculate the reaction time in a reactor,

- how to evaluate the global rate of chemical

prenos v proizvodnjo,  
 - kako izbrati ekonomične procese za pripravo reaktantov iz surovin,  
 -kako izračunati potreben čas reakcije v reaktorju,  
 - kako ovrednotiti globalno hitrost kemijske reakcije,  
 -kako izbrati reaktor, ki bo dajal najvišje dobitke želenih produktov,  
 - kako ovrednotiti energijske potrebe posameznega procesa,  
 - kako popisati proces in ga optimirati.

reaction,  
 - how to select a reactor to give maximum yields,  
 - how to assess energy needs for a particular process,  
 - how to describe and optimise the process.

**Predvideni študijski rezultati:**

**Intended Learning Outcomes:**

Znanje in razumevanje  
 Študent je sposoben razumeti specifičnosti kemijsko inženirske stroke, seznanen se z zakonitostmi transportnih pojavov, dobi občutek za specifičnosti posameznih aparatov in je sposoben vpogleda v popis, dimenzioniranje in optimiranje procesov v kemijski tehniki.

Knowledge and Comprehension

Uporaba  
 Kot pedagog bo študent osvojena znanja uporabljal pri načrtovanju in optimiranju eksperimentalnega dela z dijaki v laboratoriju, dijake bo navajal na kvalitetno vrednotenje dobljenih eksperimentalnih podatkov (npr. : določevanje hitrostne enačbe v večfaznih sistemih), ter jih osveščal s postopki prenosa procesa na skalo industrijske produkcije.

Application

Refleksija  
 Osvojena znanja bo študent združil z specifičnimi znanji s področja kemije, kar ga bo kot pedagoga obogatilo in mu omogočilo širše razumevanje tehničnih znanj. Dijakom bo tako sposoben suvereno predstaviti tudi kemiji sorodne inženirske vede.

Analysis

Prenosljive spretnosti  
 Pri predmetu se študent nauči sintetizirati vsebine znanj, pridobljene z različnih področij tehničnih in naravoslovnih segmentov, ter tako pridobi vzorec za inovativno delo na drugih področjih. Pridobi si sposobnost zbiranja podatkov iz različne literature, kritične presoje le-teh , njihovo konstruktivno uporabo in sposobnost poročanja o svojem

Skill-transference Ability

delu in dosežkih.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja in seminarji ter ogled izbranega proizvodnega obrata.

**Learning and Teaching Methods:**

**Načini ocenjevanja:**

Seminarske naloge (40%) in ustni izpit (60%).  
Ocenjevalna lestvica v skladu z enotno lestvico ECTS na Univerzi v Ljubljani:  
Od 6-10 pozitivno, od 1-5 negativno

Delež (v %) /

Weight (in %)

**40 %**

**60 %**

**Assessment:**

Seminar projects (40%) and oral exam (60%).  
Grading scheme in accordance with ECTS grading scale of UL:  
6-10 positive, 1-5 negative

**Reference nosilca / Lecturer's references:**