

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

**Predmet:** KEMIJSKO INŽENIRSKA DINAMIKA  
**Course Title:** CHEMICAL ENGINEERING DYNAMICS

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
MAG Kemijsko inženirstvo, 2. stopnja	/	1.	2.
USP Chemical Engineering, 2 <sup>nd</sup> Cycle	/	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>

**Vrsta predmeta / Course Type:** obvezni / Mandatory

**Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:** IN216

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
60	15	/	/	/	75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:** prof. dr. Igor Plazl / Dr. Igor Plazl, Full Professor

**Jeziki / Languages:** **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovenian  
**Vaje / Tutorial:** /

**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:**

- osnove modeliranja procesov;
- sistematični pristop k modeliranju procesov;
- zapis ohranitvenih enačb (snov, energija, gibalna količina);
- kemijska kinetika, kemijsko in fazno ravnotežje;
- osnove procesne dinamike;
- meritev in odziv procesa;
- odziv sistema prvega reda na stopenjsko in sinusno spremembo;
- odzivi višjega reda;
- osnove avtomatske regulacije (regulacija z negativno povratno vezjo, proporcionalno-integrirno-diferencirna (PID) regulacija, časovni odziv linearnih regulacijskih sistemov, načrtovanje in uglasitev regulatorja);

**Content (Syllabus outline):**

- modelling fundamentals;
- systematic approach to modelling of processes;
- balancing equations;
- chemical kinetics, chemical and phase equilibrium;
- process dynamics fundamentals;
- measurement and process response;
- first-order response to an input step-change and sinusoidal disturbance;
- higher-order responses;
- fundamentals of automatic control (feedback control loop, Proportional-Integral-Derivative (PID) control, response time of linear control systems, design and tuning of the regulator);

- vključitev konstitutivnih zvez regulacije v modelne enačbe za opis procesov;  
- simulacija, regulacija in optimizacija izbranih dinamičnih procesnih sistemov.

- integration of constitutive relationships of regulation into model equations for process description;  
- simulation, regulation and optimization of selected dynamic process systems.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

- J. Ingham, I. J. Dunn, E. Heinzle, J. E. Prenosil, J. B. Snape, Chemical engineering dynamics: An introduction to modelling and computer simulation, 3. Ed, Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, Weinheim, 2007, 618 pp., (30 %),  
- D. E. Seborg, T. F. Edgar, D. A. Mellichamp, Process Dynamics and Control, 2. Ed, John Wiley & Sons, New York, 2004, 664 pp., (40 %)

### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je, da študentje osvojijo znanja, potrebna za analizo in vodenje zahtevnejših realnih kemijskih procesov.

Študentje pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- poznavanje osnov modeliranja procesov;
- poznavanje načinov regulacije procesov;
- poznavanje konstitutivnih zvez regulacije in njihova vključitev v modelne enačbe realnih procesnih sistemov;
- sposobnost simulacije, regulacije, optimizacije in avtomatizacije procesnih sistemov.

### Objectives and Competences:

Acquiring knowledge for the analysis and management of complex real chemical processes.

Subject specific competences include:

- modelling fundamentals;
- process regulations;
- constitutive relationships of regulation and integration into model equations of real process systems;
- simulation, regulation, optimisation and automation of process systems.

### Predvideni študijski rezultati:

#### Znanje in razumevanje

Študent zna identificirati ključne dejavnike pri nadzoru kemijskih procesov, sposoben je pridobljena znanja uporabljati pri vzdrževanju in izboljševanju varnosti in ekonomičnosti obratovanja kemijskih obratov, sposoben je optimizirati obstoječe kemijske procese.

#### Uporaba

Pridobljena znanja je sposoben uporabiti pri razvojnem in raziskovalnem delu na področjih razvoja in optimizacije procesov.

#### Refleksija

Na osnovi osvojenih teoretičnih znanj študentje pridobijo veščine za analizo (bio)kemijskih procesov in prenos znanja v tehnološki proces.

### Intended Learning Outcomes:

#### Knowledge and Comprehension

Students will acquire a systematic approach to modeling of dynamic processes.

#### Application

Possessing sufficient fundamental knowledge student can theoretically describe and optimize the process.

#### Analysis

Student is capable of using the knowledge of transport phenomena and kinetics to develop mathematical models and design the processes. This ability is also appreciated for

	communication and cooperation with other engineering professionals.
<b>Prenosljive spretnosti</b> Razvita sposobnost kritičnega razmišljanja in logičnega sklepanja. Sposobnost zbiranja in interpretacije podatkov.	<b>Skill-transference Ability</b> Identification and solving of problems. Experimental data collection, analysis and critical evaluation of results. The use of scientific literature, writing and presentation of reports.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarji

**Learning and Teaching Methods:**

Lectures, seminars.

**Načini ocenjevanja:**

Pisni in ustni izpit.

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Written and oral exam.

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

- LUBEJ, Martin, **PLAZL, Igor**. Theoretical and experimental study of iron catalyst preparation by chemical vapor deposition of ferrocene in air. The chemical engineering journal, ISSN 1385-8947. [Print ed.], 2014, vol. 242, no. 1, str. 306-312.
- SKUBIC, Blaž, LAKNER, Mitja, **PLAZL, Igor**. Sintering behaviour of expanded perlite thermal insulation board : modeling and experiments. Industrial & engineering chemistry research, ISSN 0888-5885. [Print ed.], 9. jul. 2013, vol. 52, no. 30, str. 10244-10249.
- SKUBIC, Blaž, LAKNER, Mitja, **PLAZL, Igor**. Microwave drying of expanded perlite insulation board. Ind. eng. chem. res.. [Print ed.], 2012, vol. 51, no. 8, str. 3314-3321.