

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	KEMIJSKO INŽENIRSTVO II
<b>Course Title:</b>	CHEMICAL ENGINEERING II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemijsko inženirstvo, 1. stopnja	/	2.	4.
USP Chemical Engineering, 1 <sup>st</sup> Cycle	/	2 <sup>nd</sup>	4 <sup>th</sup>

**Vrsta predmeta / Course Type:**

obvezni / Mandatory

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

IN119

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Matjaž Krajnc / Dr. Matjaž Krajnc, 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:**

Temeljna vsebinska področja predmeta so:

- energijske bilance: reakcijski in separacijski procesi; entalpijske spremembe;
- numerično reševanje navadnih diferencialnih enačb: analitična metoda, Eulerjeva metoda, Rungejeva trapezna metoda, Runge-Kutta-klasična metoda četrtega reda, sistem navadnih diferencialnih enačb;
- numerično reševanje parcialnih diferencialnih enačb: eksplicitna in implicitna metoda končnih razlik, analitična in numerična rešitev Laplaceove enačbe;
- zapis in reševanje ohranitvenih enačb;
- povečevalni kriteriji;
- uporaba računalniških orodij (npr.: *Mathematica, Comsol, Matlab*).

**Content (Syllabus outline):**

Energy balances: reaction and separation processes, enthalpy changes. Numerical solutions of ordinary differential equations: analytical method, Euler method, trapezoid method, common 4<sup>th</sup> order Runge-Kutta method, system of ordinary differential equations. Numerical solutions of partial differential equations: explicit and implicit finite difference methods, analytical and numerical solution of Laplace equation; writing down and solving conservation equations; Scale-up criteria; Software use (*Mathematica, Comsol, Matlab,...*).

### Temeljna literatura in viri / Readings:

- I. Plazl in M. Lakner, Uvod v modeliranje procesov, Založba FKKT, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2004, 230 str., (90 %).
- R. M. Felder in R. W. Rousseau, Elementary principles of chemical processes, 3. Izdaja, John Wiley and Sons, Inc., New York, 2000, 675 str., (30 %).

### Dopolnilna literatura:

- C. F. Gerald in P. O. Wheatley, Applied numerical analysis, 7. izdaja, Addison-Wesley, New York, 2003, 624 str.

### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je, da študentje osvojijo osnovna načela zapisa energijskih bilanc in matematična orodja za reševanje ohranitvenih enačb.

Študentje pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- poznavanje splošnih načel zakona o ohranitvi energije;
- poznavanje konstitutivnih zvez in obratovalnih pogojev;
- sposobnost zapisa ohranitvenih enačb z upoštevanjem robnih pogojev;
- poznavanje osnovnih matematičnih orodij za reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb.

### Objectives and Competences:

Acquisition of knowledge on general concepts of energy conservation. Acquisition of knowledge on constitutional equations and operational conditions; writing down conservation equations by taking into account of boundary conditions. Using basic mathematical tools for solving ordinary and partial differential equations.

### Predvideni študijski rezultati:

#### Znanje in razumevanje

Študentje pridobijo temeljna znanja o matematičnem zapisu ohranitvenih enačb z vključitvijo konstitutivnih zvez in upoštevanjem procesnih pogojev. Pridobljena znanja numeričnih metod jim omogočajo kvantitativno obravnavo in analizo preprostejših kemijskih procesov.

#### Uporaba

Pridobljena znanja je sposoben uporabiti pri samostojnem razvojnem in raziskovalnem delu na področjih analize, načrtovanja in optimizacije procesov.

### Intended Learning Outcomes:

#### Knowledge and Comprehension

Understanding the basic principles of energy and mass balance equations. Capability of implementing conservation balance equations by the use of mathematical tools.

#### Application

Student is able to apply the knowledge at independent research and development work in the field of process analysis, design and optimization.

<u>Refleksija</u> Študent je sposoben samostojno sklepati, definirati problem, postavljati zaključke in probleme reševati.	<u>Analysis</u> Development of abilities of autonomous deducting, problem defining, problem solving, and coming to conclusions.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Zna identificirati in reševati probleme, sposoben je zbiranja in interpretacije podatkov, kritične analize in sinteze pridobljenih znanj.	<u>Skill-transference Ability</u> Ability to identify and solve problems, to collect and interpret data, to analyse results critically and to synthesize knowledge.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja,  
- seminarji

**Learning and Teaching Methods:**

Lectures and seminars.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Pisni izpit.		Written exam.

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

- ŠINKOVEC, Ervin, POHAR, Andrej, KRAJNC, Matjaž. Phase transfer catalyzed esterification : modeling and experimental studies in a microreactor under parallel flow conditions. *Microfluidics and nanofluidics*, ISSN 1613-4982, 2013, vol. 14, no. 3/4, str. 489-498. [COBISS.SI-ID [36262917](#)]
- LIKOZAR, Blaž, KRAJNC, Matjaž. Cross-linking of polymers : kinetics and transport phenomena. *Industrial & engineering chemistry research*, ISSN 0888-5885. [Print ed.], 2011, vol. 50, no. 3, str. 1558-1570. [COBISS.SI-ID [35022341](#)]
- LIKOZAR, Blaž, KRAJNC, Matjaž. Simulation of chemical kinetics of elastomer crosslinking by organic peroxides. *Polymer engineering and science*, ISSN 0032-3888, 2009, vol. 49, no. 1, str. 60-72. [COBISS.SI-ID [30003205](#)]