

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	PRENOS TOPLOTE IN SNOVI
<b>Course Title:</b>	HEAT AND MASS TRANSFER

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Kemijsko inženirstvo, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Chemical Engineering, 1 <sup>st</sup> Cycle	/	3 <sup>rd</sup>	5 <sup>th</sup>

**Vrsta predmeta / Course Type:**

obvezni / Mandatory

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

IN130

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. 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:

- mehanizmi prenosa toplote;
- stacionarno in nestacionarno prevajanje toplote;
- prenos toplote s konvekcijo;
- korelacije za prenos toplote;
- prenos toplote pri vretju in kondenzaciji;
- toplotni menjalniki;
- prenos toplote s sevanjem;
- Fickov zakon;
- aplikacije in pomen prenosa snovi;
- primerjava Fickovega zakona z Newtonovim in Fourierjevim zakonom;
- Fickov 2. zakon;
- difuzija v razredčenih in koncentriranih raztopinah;

**Content (Syllabus outline):**

Mechanisms of heat transfer; Steady-state and unsteady-state conduction; Convective heat transfer; Heat transfer correlations; Heat transfer during boiling and condensation; Heat exchangers; Heat transfer by radiation; Fick's law; Applications and importance of mass transfer; Comparison of Fick's law, Newton law and Fourier law. Fick's 2<sup>nd</sup> law; Diffusion in diluted and concentrated solutions; Diffusion coefficients; Convective mass transfer; Mass transfer between phases; Mass transfer correlations; Reynolds and Chilton-Colburn analogy for mass, heat and momentum transfer in turbulent flow; Film and penetration theory of mass transfer; Simultaneous heat, mass and

- difuzijski koeficienti;
- konvektivni prenos snovi (koeficienti snovnega prenosa in prehoda);
- prenos snovi med fazami;
- korelacije, ki vključujejo koeficiente snovnega prestopa;
- Reynoldsova in Chilton-Colburnova analogija za prenos snovi, toplote in gibalne količine v turbulentnem toku;
- filmska in penetracijska teorija snovnega prestopa;
- simultani prenos snovi, toplote in gibalne količine.

momentum transfers.

#### Temeljna literatura in viri / Readings:

- T. Koloini, Prenos toplote in snovi, Založba FKKT, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 1999, 270 str., (80 %).
- E. L. Cussler, Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems, 2. izdaja, Cambridge University Press, Cambridge, 1997, 529 str. (50 %)

#### Dopolnilna literatura:

- F. P. Incropera, D. P. DeWitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 6. izdaja, Wiley and Sons, Inc., New York, 2007, 917 str.

#### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je, da študentje osvojijo osnovne zakonitosti prenosa toplote in snovi.

Študentje pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- poznavanje načinov prenosa toplote in snovi;
- razumevanje pomena prenosa toplote in snovi v kemijsko inženirskih aplikacijah;
- uporaba zakonitosti prenosa toplote in snovi pri načrtovanju naprav;
- povezovanje predhodno osvojenih znanj hidromehanike in termodinamike z znanji prenosa snovi in toplote.

#### Objectives and Competences:

Acquisition of knowledge about the meaning of heat and mass transfer; Understanding the importance of heat and mass transfer phenomena in chemical engineering applications; Ability to implement heat and mass transfer rules in process equipment design; Ability of integrating the knowledge about hydrodynamics, thermodynamics and heat and mass transfer phenomena.

#### Predvideni študijski rezultati:

##### Znanje in razumevanje

Študent zna kvantitativno obravnavati osnovne načine prenosa toplote in snovi, razume zvezo med procesnimi spremenljivkami, zna uporabiti matematične zveze za opis procesa.

#### Intended Learning Outcomes:

##### Knowledge and Comprehension

Understanding the basic principles of heat and mass transfer phenomena.

<p><u>Uporaba</u> Pridobljena znanja je sposoben uporabiti pri študiju kemijsko inženirskih predmetov, kot tudi pri samostojnem razvojnem in raziskovalnem delu. Sposoben je kvantitativne analize prenosa toplote in snovi v reakcijskih in separacijskih procesih.</p>	<p><u>Application</u> Student is able to apply the knowledge at studying of chemical engineering courses, and at independent research and development work. Student is able to quantitatively analyse heat and mass transfer in reaction and separation processes.</p>
<p><u>Refleksija</u> Študent je sposoben samostojno sklepati, postavljati zaključke ter uporabiti svoje znanje pri sorodnih predmetih. Znanja s področja prenosa toplote in snovi mu omogočajo razumevanje temeljnih vsebin v kemijsko inženirski znanosti.</p>	<p><u>Analysis</u> Development of abilities of autonomous deducting, problem defining, problem solving, and coming to conclusions. Knowledge from the field of heat and mass transfer offers understanding of fundamental concepts in chemical engineering science.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Razvita sposobnost kritičnega razmišljanja in sklepanja, osvojena sposobnost matematičnega zapisa kemijsko inženirskih problemov, njihove rešitve in verifikacije. Sposobnost povezovanja osnovnih znanj ter študija domače in tuje literature.</p>	<p><u>Skill-transference Ability</u> Ability of critical thinking and deduction; Acquired skill of mathematical description of chemical engineering problems, their solution and verification. Ability of connecting basic knowledge and study of literature.</p>

**Metode poučevanja in učenja:**

<p>- Predavanja, - seminarji</p>
--------------------------------------

**Learning and Teaching Methods:**

<p>Lectures and seminars.</p>
-------------------------------

Delež (v %) /

**Načini ocenjevanja:**

Weight (in %)

**Assessment:**

<p>Izpit pisni in ustni. Ocene: 6-10 pozitivno.</p>		<p>Written and oral exam.</p>
---	--	-------------------------------

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LIKOZAR, Blaž, KRAJNC, Matjaž. A study of heat transfer during molding of elastomers. <i>Chemical Engineering Science</i>, ISSN 0009-2509. [Print ed.], 2008, vol. 63, no. 12, str. 3181-3192. [COBISS.SI-ID <a href="#">29461253</a>]</li> <li>• LIKOZAR, Blaž, KRAJNC, Matjaž. Cross-linking of polymers : kinetics and transport phenomena. <i>Industrial &amp; engineering chemistry research</i>, ISSN 0888-5885. [Print ed.], 2011, vol. 50, no. 3, str. 1558-1570. [COBISS.SI-ID <a href="#">35022341</a>]</li> <li>• HACE, Iztok, GOLOB, Janvit, KRAJNC, Matjaž. Kinetics and modelling of the diffusion-controlled diallyl terephthalate polymerization. <i>Polymer engineering and science</i>, ISSN 0032-3888, 2004, vol. 44, no. 10, str. 2005-2018. [COBISS.SI-ID <a href="#">26238469</a>]</li> </ul>
--