

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

**Predmet:** POLIMERNO PROCESNO INŽENIRSTVO  
**Course Title:** POLYMER PROCESS ENGINEERING

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
MAG Kemijsko inženirstvo, 2. stopnja	/	2.	3.
USP Chemical Engineering, 2 <sup>nd</sup> Cycle	/	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>

**Vrsta predmeta / Course Type:** izbirni strokovni / Elective Professional

**Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:** IN2I09

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
45	15	15 LV	/	/	75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:** prof. dr. Matjaž Krajnc / Dr. Matjaž Krajnc, Full Professor

**Jeziki / Languages:** slovenski / Slovenian  
**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:**

Temeljna vsebinska področja predmeta so:  
 - teorija in praktična uporaba enačb za ohranitev mase, gibalne količine in energije;  
 - reološko, termodinamsko in tribološko obnašanje polimernih materialov;  
 - taljenje, črpanje in mešanje polimernih materialov;  
 - kompaundiranje;  
 - kompresijsko brizganje, injekcijsko brizganje, ekspanzijsko brizganje;  
 - kalandriranje;  
 - ekstrudiranje: tok taline, zadrževalni čas, deformacije, dimenzioniranje ekstruderja, povečevanje ekstruzijskega procesa na osnovi modelne teorije.

**Content (Syllabus outline):**

Theoretical and practical use of conservation equations (mass, heat and momentum). Rheological, thermodynamic and tribological behaviour of polymer materials. Polymer melting, pumping and mixing. Compounding. Compression moulding, injection moulding, expansion moulding. Calendering. Extrusion: melt flow, dwell times, deformations, extruder dimensioning and design, scale-up of extrusion process by the help of model theory.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

- N. G. McCrum, C. P. Buckley, C. B. Bucknall, Principles of Polymer Engineering, 2. izdaja, Oxford University Press, New York, 1997, 390 str., (80 %).
- Z. Tadmor in C. G. Gogos, Principles of Polymer Processing, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2006, 886 str., (60 %).

### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je, da študentje osvojijo znanja o procesih in opremi na področju polimernega procesnega inženirstva.

Študentje pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- poznavanje in razumevanje matematičnih zapisov za ohranitev mase, gibalne količine in energije;
- poznavanje reološkega, termodinamskega in tribološkega obnašanja materialov;
- poznavanje procesov (taljenje, črpanje, mešanje, kompaundiranje, kompresijsko brizganje, injekcijsko brizganje, ekspanzijsko brizganje, kalandriranje, ekstrudiranje);
- poznavanje osnov dimenzioniranja procesnih naprav v polimernem procesnem inženirstvu;
- poznavanje in razumevanje povečevalnih kriterijev in modelnih teorij za ekstruzijski proces

### Objectives and Competences:

Ability to write down and understand mathematical equations for description of conservation equations (mass, heat and momentum). Acquisition of knowledge about rheological, thermodynamic and tribological behaviour of materials. Acquisition of knowledge about processes such as melting, pumping, mixing, compounding, compression moulding, injection moulding, expansion moulding, calendaring, extrusion. Acquisition of basic knowledge about equipment design in polymer engineering. Acquisition of knowledge about scale-up criteria and model theories for extrusion.

### Predvideni študijski rezultati:

#### Znanje in razumevanje

Študent pozna procese in naprave na področju polimernega procesnega inženirstva ter razume njihovo delovanje. Razume osnove dimenzioniranja polimernih procesnih naprav.

#### Uporaba

Pridobljena znanja je sposoben uporabiti pri razvojnem in raziskovalnem delu na področju procesiranja različnih polimernih materialov ter pri uporabi in načrtovanju procesnih naprav.

#### Refleksija

Študent je sposoben sintetizirati pridobljena znanja z znanji o polimernih materialih in transportnih pojavih. Pridobljeno znanje mu omogoča aktivno sodelovanje in komunikacijo s strokovnjaki z drugih tehniških ved na

### Intended Learning Outcomes:

#### Knowledge and Comprehension

Acquiring knowledge about the processes and equipment used in polymer process engineering.

#### Application

Student is able to apply the knowledge at independent research and development work in the area of polymer processing and at design and use of process equipment.

#### Analysis

Student is able of synthesis polymer materials and transport phenomena. Acquired knowledge enables communication with experts from other technical research.

zahtevnem področju načrtovanja procesnih naprav.	
<b>Prenosljive spretnosti</b> Študent je sposoben je uporabljati strokovno in (domačo in tujo) literaturo. Sposoben je zbiranja in interpretiranja podatkov. Sposoben definirati problem in ga reševati.	<b>Skill-transference Ability</b> Ability to identify and solve problems, to collect and interpret data, to analyse results critically and to synthesize knowledge.

<b>Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, seminarji, vaje.	<b>Learning and Teaching Methods:</b> Lectures, seminars, laboratory practice
---	--

	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
<b>Načini ocenjevanja:</b> Pisni in ustni izpit. 70% Seminarska naloga. 30% Opravljene laboratorijske vaje in seminarska naloga so pogoj za pristop k izpitu.		

<b>Reference nosilca / Lecturer's references:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LIKOZAR, Blaž, <b>KRAJNC, Matjaž</b>. Temperature dependent dynamic mechanical properties of hydrogenated nitrile butadiene rubber and the effect of peroxide cross-linkers. E-polymers. [Online ed., <a href="http://www.e-polymers.org">http://www.e-polymers.org</a> ], 2007, no. 131, str. 1-20.</li> <li>- LIKOZAR, Blaž, <b>KRAJNC, Matjaž</b>. Kinetic and heat transfer modeling of rubber blends' sulfur vulcanization with N-t-butylbenzothiazole-sulfenamide and N,N-di-t-butylbenzothiazole-sulfenamide. J. appl. polym. sci., 2007, vol. 103, no. 1, str. 293-307, Graf. prikazi.</li> <li>- LIKOZAR, Blaž, ŠEBENIK, Urška, <b>KRAJNC, Matjaž</b>. Modeling of dynamic mechanical properties of vulcanized fluoroelastomer. Polym. eng. sci., 2007, vol. 47, no. 12, str. 2085-2094.</li> </ul>