

POLIMERNI MATERIALI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Polimerni materiali
Course title:	Polymer Materials
Članica nosilka/UL Member:	UL FKKT

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Kemijska tehnologija, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik, 3. letnik		izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0099482
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	KTSI1

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
60		15 LV			75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	doc. dr. Branko Alič
-----------------------------------	----------------------

Vrsta predmeta/Course type:	izbirni strokovni/Elective Professional
------------------------------------	---

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures: Slovenščina
	Vaje/Tutorial: Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.	The course has to be assigned to the student.

Vsebina:

- Definicije pojmov monomer, oligomer, polimer, polimerizacija, stopnja polimerizacije, ponavljajoča se enota, zamreženje, kopolimer, kopolimerizacija;
- Osnovne vrste polimernih materialov;
- Fizikalno stanje in urejenost polimernih verig: amorfno in kristalinično stanje, deformacije stanja;
- Toplotni prehodi in mehanske lastnosti;
- Osnovne vrste polimerizacij, stopenjski in verižni polimeri;
- Sintetični polimeri: plastomeri, duromeri, elastomeri;
- Polimeri za široko proizvodnjo in inženirski polimeri;
- Polimerni kompoziti, nanokompoziti, zmesi;
- Recikliranje in degradacija polimernih materialov;
- Polimeri s posebnimi lastnostmi, biopolimeri, polimeri iz obnovljivih virov;

Content (Syllabus outline):

- Definition of terms monomer, oligomer, polymer, polymerization, degree of polymerization, repeating unit, crosslinking, copolymerization, copolymer;
- Basic types of polymer materials;
- Molecular interactions, polymer crystals, amorphous bulk state;
- Heat transitions and mechanical properties;
- Basic types of polymerizations, step and chain polymers;
- Synthetic polymers: plastomers, thermosets, elastomers;
- Common polymers, polymer materials for general use and engineering polymer materials;
- Polymer composites, nanocomposites and blends;
- Recycling and degradation of polymer materials;

- Instrumentalne tehnike za karakterizacijo polimernih materialov; - Laboratorijske vaje: Sinteza nasičenega poliestra; zamreženje nenasičenega poliestra; Izdelava plastisola; Ekstrudiranje plastomerov.	- Polymers designed for specific use, biopolymers, polymers from renewable resources; - Instrumental techniques for polymer materials characterization; - Laboratory practice: Synthesis of saturated polyester; Crosslinking of unsaturated polyester; Making plastisol; Extrusion of plastomers.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- C. E. Carraher, Jr., Polymer Chemistry: An Introduction, 4th Ed., Marcel Dekker, Inc., New York, 1996, 541 str., (60 %),
- R. O. Ebewele, Polymer Science and Technology, CRC Press, Boca Raton, 2000, 471 str., (20 %).

Dopolnilna literatura:

- C. A. Harper, Handbook of Plastics Technologies, McGraw-Hill, New York, 2006, (loč. pag.).

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je, da študentje osvojijo osnovna znanja o polimernih materialih in njihovih ključnih lastnostih.

Študentje pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- poznavanje fizikalnih stanj in načina urejanja polimernih verig v polimernih materialih ter razumevanje vpliva na lastnosti polimernih materialov;
- poznavanje osnovnih vrst polimernih materialov, njihovih specifičnosti in uporabe;
- razlikovanje med osnovnimi sintetičnimi polimernimi materiali;
- razlikovanje med polimernimi materiali za široko potrošnjo in inženirskimi polimernimi materiali;
- poznavanje polimernih materialov s specifičnimi lastnostmi;
- razumevanje pomena in prednosti polimernih zmesi, polimernih kompozitov in polimernih nanokompozitov;
- poznavanje osnovnih biopolimerov;
- poznavanje možnosti ter načinov recikliranja in razgradnje polimerov.

Objectives and competences:

Acquisition of basic knowledge about polymer materials and their properties;
Acquisition of knowledge on polymer morphology and polymer structure-property relationships, knowledge about basic polymer materials, key properties and use of basic polymer materials, distinction between basic synthetic polymer materials for common use and engineering polymer materials, polymer materials with specific properties, polymer blends and composites, polymer nanocomposites, biopolymers, polymer recycling and degradation.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje
Študent pozna osnovne in specifične, znane polimerne materiale in njihove lastnosti ter uporabnost. Lastnosti polimernih materialov zna povezati z njihovo strukturo in fizikalnim stanjem. Razume pomen in prednosti polimernih zmesi, polimernih kompozitov in polimernih nanokompozitov. Pozna osnovne načine recikliranja polimernih materialov.
Uporaba
Znanja iz predmeta zna uporabiti pri študiju predmetov s področja polimernega inženirstva in materialov. Študent je sposoben izbirati med različnimi polimernimi materiali za izbrano aplikacijo.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Comprehension
Knowledge and Comprehension:
Understanding the basic principles of composition and structure of polymer materials and polymer composites, and understanding the basic principles of the relationship between polymer material properties and their composition and structure.
Application
Acquired knowledge is necessary for appropriate polymer material selection for a specific application, and for work, research and development in the field of polymer materials and polymer engineering.

Refleksija Študent je sposoben pridobljeno znanje uporabiti pri sorodnih predmetih in na področjih, kjer se polimerni materiali uporabljajo. Prenosljive spretnosti Razvita sposobnost kritičnega razmišljanja in logičnega sklepanja. Sposobnost študija domače in tuje literature.	Analysis Ability to apply knowledge about material properties at familiar courses and/or when a polymer material selection is needed. Skill-transference Ability Ability of critical thinking and deduction; Ability of studying relevant literature from the field of polymer materials.
--	--

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji, laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

Lectures, seminars, laboratory practice.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

Opravljenе vaje so pogoj za pristop k izpitu.		Laboratory practice is a prerequisite to exam attendance
Poročila in zagovor laboratorijskih vaj.	30,00 %	Written reports and oral laboratory practice defence.
Pisni izpit.	70,00 %	Written exam.

Reference nosilca/Lecturer's references:

ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž, ALIČ, Branko, LAPASIN, Romano. Ageing of aqueous TEMPO-oxidized nanofibrillated cellulose dispersions : a rheological study. *Cellulose*, ISSN 0969-0239, 2018, vol. , iss. , str. 1-15, doi: [10.1007/s10570-018-2128-1](https://doi.org/10.1007/s10570-018-2128-1).

RUČIGAJ, Aleš, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Investigation of cure kinetics in a system with reactant evaporation : epoxidized soybean oil and maleic anhydride case study. *European Polymer Journal*, ISSN 0014-3057. 2014, vol. 52, no. 1, str. 105-116, doi: [10.1016/j.eurpolymj.2014.01.009](https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2014.01.009).

RUČIGAJ, Aleš, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Curing of bisphenol A-aniline based benzoxazine using phenolic, amino and mercapto accelerators. *Express polymer letters*, ISSN 1788-618X, 2015, vol. 9, no. 7, str. 647-657, doi: [10.3144/expresspolymlett.2015.60](https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2015.60).

KAJTNA, Jernej, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Influence of hydrogen bond on rheological properties of solventless UV crosslinkable pressure sensitive acrylic adhesive prepolymers. *International journal of adhesion and adhesives*, ISSN 0143-7496. 2014, vol. 49, no. 1, str. 103-108, doi: [10.1016/j.ijadhadh.2013.12.016](https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2013.12.016). [COBISS.SI-ID [1664047](https://www.cobiss.si/id/1664047)]

ALIČ, Branko, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Microencapsulation of butyl stearate with melamine-formaldehyde resin : effect of decreasing the pH value on the composition and thermal stability of microcapsules. *Express polymer letters*, ISSN 1788-618X, 2012, vol. 6, no. 10, str. 826-836, doi: [10.3144/expresspolymlett.2012.88](https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2012.88).

ALIČ, Branko, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Differential scanning calorimetric examination of melamine-formaldehyde microcapsules containing decane. *Journal of applied polymer science*, ISSN 0021-8995. 2011, vol. 119, no. 6, str. 3687-3695, doi: [10.1002/app.33077](https://doi.org/10.1002/app.33077)