



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fizika polimerov
Subject Title:	Physics of polymers

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
FIZIKA PHYSICS	-	1 ali 2	1 ali 2

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	30				375	15

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Predavanja / Lecture: slovenski/Slovenian in/and angleški s slovenskim prevodom/English with translation in Slovenian  
Languages:   
Vaje / Tutorial:

**Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**

Priporočljivo je predznanje s področij fizike mehke snovi, fizike materialov in statistične termodinamike

**Prerequisites:**

Preknowledge from the following fields of physics is recommended: soft matter physics, physics of materials and statistical thermodynamics

**Vsebina:**

Osnove polimerov  
- osnovne definicije, konfiguracije polimernih verig, modeli za masno porazdelitev

Statistična termodinamika polimernih raztopin  
- splošne termodinamske zveze, entropija mešanja, razredčene polimerne raztopine

Fazno ravnovesje v polimernih sistemih  
- fazno ravnovesje v polimernih tekočinah in kristalih

Polimeri s kompleksno strukturo  
- polimerne mešanice, sestavljeni linearni in zvezdasti sistemi, interakcijski parameter

Lastnosti raztopin in metode za karakterizacijo  
- masna porazdelitev, viskoznost, osmotski pritisk, difuzija, mikrofazna separacija  
- sipanje vidne in rentgenske svetlobe, sipanje nevtronov, cirkularni dikroizem, elektronska mikroskopija, jedrska magnetna resonanca, elektronska in IR spektroskopija,

Polimeri na površinah in metoda za karakterizacija  
- termodinamika prostih površin, površinska napetost, urejanje v tankih plasteh

**Content (Syllabus outline):**

Polymer basics  
- primary definitions, configuration of polymer chains, models of molecular weight distributions

Statistical thermodynamics of polymer solutions  
- general thermodynamic relations, entropy of mixing, dilute polymer solutions

Phase equilibria in polymer systems  
- phase equilibria in liquid and crystalline polymer systems

Polymers with complex structure  
- polymer blends, block copolymers with linear and star-like geometries, interaction parameters

Solution properties and characterisation  
- mass distributions, viscosity, osmotic pressure, diffusion  
- light scattering, x-ray and neutron scattering, circular dichroism, electron microscopy, nuclear magnetic resonance, electronic and infrared spectroscopy

Polymer on surfaces and characterisation  
- thermodynamics of free surfaces, surface tension, ordering in thin films

- elektronska mikroskopija, mikroskopija na atomsko silo

Pomembnost in uporaba polimerov

- electron microscopy, atomic force microscopy (AFM)

Modern applications and use of polymers

**Temeljna literatura in viri / Textbook:**

- 1.) S.F. Sun: Physical Chemistry of Macromolecules (John Wiley & Sons, New York, 1994)
- 2.) P.J. Flory: Principles of Polymer Chemistry (Cornell University Press, London, 1969)
- 3.) Članki v revijah Nature, Science, v revijah Evropskega (EPS) in Ameriškega (APS) fizikalnega združenja.
- 4.) L.H. Sperling, "Introduction to physical polymer science" 4th edition (Wiley-Interscience, 2006).

**Cilji:**

Študenti poglobijo znanje s področja polimernih sistemov in dobijo pregledno znanje o eksperimentalnih metodah, teoretičnih modelih in moderni uporabi polimerov.

**Objectives:**

Students acquire a deeper knowledge on polymer systems and gain an overview of experimental methods, theoretical models and applications of polymers.

**Predvideni študijski rezultati:**

Razumevanje fizikalnih pojavov iz področja polimernih sistemov

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
Različni eksperimentalni pristopi, računske metode za opis polimerov in celoten pristop k reševanju problemov.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and understanding of physical laws in polymer systems

Transferable/Key Skills and other attributes:  
Different experimental techniques, numerical methods for describing polymers, and an integral approach to problem solving

**Metode poučevanja in učenja:**

Metodika obsega teoretičen uvod v obravnavano snov in reševanje posameznih problemov.

**Learning and teaching methods:**

They are based on theoretical introduction and on solving of specific problems.

**Načini ocenjevanja:**

ustni izpit  
seminar

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50%  
50%

**Assessment:**

oral exam  
seminar