



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fazni prehodi v fiziki mehke snovi
Subject Title:	Phase Transitions in soft matter physics

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
15	10				125	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lecture:	slovenski/Slovenian in/and angleški s slovenskim prevodom/English with translation in Slovenian
	Vaje / Tutorial:	<input type="text"/>

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

Predznanje iz klasične in moderne fizike, trdne snovi in iz matematične fizike

Prerequisites:

Preknowledge of classical and modern physics (thermodynamics and statistical physics), mathematical methods in physics.

Vsebina:

1) Kritični pojavi:
zvezni fazni prehodi in kritične točke, kritični eksponenti, ureditveni parameter, zgledi (fazni prehodi med tekočino in plinom, v binarnih tekočinah, magnetnih sistemih), korelacijska funkcija
2) Statistična mehanika:
termodinamske količine, fluktuacije in korelacijske funkcije, metastabilnost in steklasta stanja
3) Modeli:
Isingov model, mrežni model, XY model, Heisenbergov model, Pottsovi modeli
4) Numerične metode:
Monte Carlo, molekularna dinamika, Brownova molekularna dinamika, Langevinove enačbe
5) Topološki defekti
zlom simetrije, sile med defekti, anihilacija topoloških defektov, povezava med topološkimi defekti v vesolju, trdni in mehki snovi

Content (Syllabus outline):

1) Gibbs thermodynamical potential. Ehrenfest classification of phase transitions. Order parameter. Landau classification of phase transitions.
2) Liquid crystals. Properties. Order parameters.
3) Nematic-isotropic phase transition. Landau-de Gennes free energy. Nematic-isotropic diffuse interface. Dynamics of the interface (time evolution of the non-conserved order parameter).
4) Liquid crystal-impurities, liquid crystal-colloids, and liquid crystal-impurities-colloids mixtures. Free energies. Phase diagrams. Dynamics of nematic-isotropic interface (coupling of the dynamics of the non-conserved order parameter to a conserved order parameter)
5) Polymers. Properties. Classification. Phase transitions. Polymers mixture. Flory free energy. Phase diagram. Liquid crystal-polymer mixture. Phase diagram.

Temeljni literatura in viri / Textbook:

- 1) P. M. Chaikin, T. C. Lubensky, Principles of Condensed Matter Physics, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1995.
- 2) P. G. de Gennes and J. Prost, The Physics of Liquid Crystals (Oxford University Press, 1993).
- 3) P. G. de Gennes, Scaling Concepts in Polymer Physics (Oxford University Press, 1999).

Cilji:

Študentje osvojijo poglobljeno znanje iz področja modeliranja faznih prehodov, ki je uporabno predvsem na področju fizike mehke snovi.

Objectives:

Students acquire advanced knowledge on modeling in phase transitions with applications in soft matter physics.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Razumevanje procesov v mehki snovi.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Reševanje problemov s pomočjo matematičnih orodij, numeričnimi metodami in univerzalnimi prijemi iz fizike. Pridobljeni prijemi in spretnosti za reševanje problemov na splošno.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Understanding of processes in soft matter systems.

Transferable/Key Skills and other attributes:
Solving of problems with mathematical tools, numerical methods, universalities in physics and gained global approach on solving a problem.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminar, reševanje odprtih problemov.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar, solving of open problems.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Seminar	100	Seminar