



**UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Modeliranje v fiziki mehke snovi
<b>Subject Title:</b>	Modelling 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
45	30				375	15

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

**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, solid state physics and 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), korelacijske funkcije  
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) Critical phenomena:  
continuous phase transitions and critical points, critical exponents, order parameter, examples (phase transitions in fluids, binary systems, magnetic systems), correlation functions  
2) Statistical mechanics:  
thermodynamic variables, fluctuations and correlation functions, metastability and glassy states  
3) Models:  
Ising, lattice, XY, Heisenberg and Potts model  
4) Numerical methods:  
Monte Carlo, molecular dynamics, Brown molecular dynamics, Langevin equation  
5) Topological defects  
symmetry breaking, forces among defects, annihilation of defects, analogies between condensed matter systems and cosmology

**Temeljni literatura in viri / Textbook:**

- 1) M. Kleman, O.D. Lavrentovich, Soft Matter Physics, Springer-Verlag, New York, 2003.
- 2) P. M. Chaikin, T. C. Lubensky, Principles of Condensed Matter Physics, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1995.
- 3) L.M. Pismen, Vortices in nonlinear fields, Oxford University Press, New York, 1999.
- 4) Članki v revijah Evropskega (EPS) in Ameriškega (APS) fizikalnega združenja, Science, Nature, Scientific American...

--

**Cilji:**

Študenti poglobijo znanje s področja modeliranja v fiziki mehkih sistemov in povezavo z drugimi področji v fiziki.

**Objectives:**

Students acquire advanced knowledge on modeling in physics of soft systems and universalities.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
Razumevanje procesov v mehkih sistemih.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
Rešitev problemov z matematičnimi orodji, numeričnimi metodami, univerzalnosti v fiziki in celosten pristop k reševanju problemov.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:  
Understanding of processes in soft 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 open problems.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

3 Seminarji  
Ustni izpit

50  
50

3 Seminars  
Oral exam