



**UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Neravnovesna termodinamika in posplošena hidrodinamika
<b>Subject Title:</b>	Nonequilibrium thermodynamics and generalized hydrodynamics

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:**

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

Osnovno predznanje ravnovesne termodinamike, hidrodinamike, kvantne mehanike in statistične fizike

**Prerequisites:**

Basic preknowledge of equilibrium thermodynamics, hydrodynamics, quantum mechanics, and statistical physics

**Vsebina:**

- linearni odziv, fluktuacijsko–disipacijski teorem, Goldstonov teorem
- pregledno: master enačba, Fokker-Planckova enačba, Boltzmannova enačba, markovske verige, Langevinova enačba
- hidrodinamika kompleksnih tekočin (npr. tekoči kristali, geli, elastomeri, polimeri), disipacija, viskoelastičnost

**Content (Syllabus outline):**

- linear response, fluctuation–dissipation theorem, Goldstone theorem
- outline only: master equation, Fokker-Planck equation, Boltzmann equation, Markovian chains, Langevin equation
- hydrodynamics of complex fluids (e.g., liquid crystals, gels, elastomers, polymers), dissipation, viscoelasticity

**Temeljni literatura in viri / Textbook:**

1. S.R. De Groot, P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamics (Dover Publications, Mineola, 1984).
2. D. Forster, Broken Hydrodynamic Fluctuations, Broken Symmetry, and Correlation Functions (Perseus Books, 1990).
3. H. Risken, The Fokker-Planck Equation (Springer-Verlag, 1996).
4. N.G. van Kampen, Stochastic Processes in Physics and Chemistry (North-Holland, Amsterdam, 1992).

**Cilji:**

Študentje poglobijo znanja iz neravnovesne termodinamike in ireverzibilne dinamike kompleksnih sistemov.

**Objectives:**

Students acquire advanced knowledge on nonlinear thermodynamics and irreversible dynamics of complex systems.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
Razumevanje bistvenih konceptov in glavnih enačb dinamike disipativnih kompleksnih sistemov

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
Uporaba simetrijskih argumentov, univerzalnost hidrodinamičnega opisa, možnost aplikacij na eksotične sisteme

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and Understanding:  
Understanding of key concepts and equations governing the dynamics of dissipative complex systems

Transferable/Key Skills and other attributes:  
Use of symmetry arguments, universality of hydrodynamic description, potential applications to exotic systems

**Metode poučevanja in učenja:**

Metodika obsega teoretični uvod v problematiko in najpreprostejše zglede. Poudarek ni toliko na izpeljavah, temveč na razumevanju bistva in pridobivanju intuicije.

**Learning and teaching methods:**

includes a theoretical introduction and study of simplest examples. There is less emphasis on derivations and more on understanding of the essence and build-up of intuition.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Seminar Ustni izpit	50 50	Seminar Oral exam