



OPIS PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Izbrana poglavja iz diferencialnih enačb
Subject Title:	Differential equations – selected topics

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 Lab. Work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	20				250	10

Nosilec predmeta / Lecturer: Valerij Romanovski

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:

Ni posebnih zahtev.

Prerequisites:

No special prerequisites.

Vsebina:

NAVADNE DIFERENCIALNE ENAČBE

- diferencialne enačbe 1. reda
- diferencialne enačbe 2. reda
- približne rešitve linearnih diferencialnih enačb
- približne rešitve nelinearnih diferencialnih enačb
- regularna in singularna perturbacijska teorija
- perturbacijske metode za probleme lastnih vrednosti
- apksimacije WKB
- problem dveh zavojnih točk
- tuneliranje
- apksimacije WKB višjega reda

METODE BIFURKACIJSKE TEORIJE

- tokovi in invariantni subprostori
- linearne in nelinearne preslikave
- normalne forme diferencialnih enačb in preslikav
- bifurkacije ravnovesne lege
- bifurkacije periodičnih orbit
- uvod v kaos

Contents (Syllabus outline):

ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

- first order ODE
- second order ODE
- approximate solutions of linear differential equations
- approximate solutions of nonlinear differential equations
- regular and singular perturbation theory
- perturbations methods for the eigenvalues problem
- WKB approximations
- the two turn points problem
- tunelling
- WKB approximations of higher orders

SOME METHODS OF THE THEORY OF BIFURCATIONS

- flows and invariant subspaces
- linear and nonlinear maps
- normal forms of differential equations and maps
- bifurcations of singular points
- bifurcations of periodic orbits
- an introduction to chaos

Temeljni študijski viri / Textbooks:

D.K. Arowsmith, C.M. Place, Dynamical systems. Differential equations, maps and chaotic behaviour, Chapman and Hall Mathematics Series, Chapman & Hall, London 1992.

C. M. Bender, S. A. Orszag, Advanced mathematical methods for scientists and engineers, International series in pure and applied mathematics, McGraw-Hill Book Co., New York 1978.

S. N. Chow, J. K. Hale, Methods of bifurcation theory, Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, 251. Springer-Verlag, New York – Berlin 1982.

J. Guckenheimer, P. Holmes, Nonlinear oscillations, dynamical systems and bifurcations of vector fields, Applied Mathematical sciences, 42, Springer-Verlag, New York 1983.

Cilji:

- Razumevanje osnovnih načinov kvalitativne in bifurkacijske analize diferencialnih enačb
- Poznavanje metod študija lastnosti rešitev diferencialnih enačb in gladkih preslikav
- Pridobiti si sposobnost detajlne analize določenih matematičnih modelov opisanih z navadnimi diferencialnimi enačbami ali gladkimi preslikavami

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Razumevanje metod kvalitativne in bifurkacijske analize dinamičnih sistemov
 - Pridobivanje sposobnosti sistematskega študija rešitev dinamičnih sistemov in njihovih lastnosti
- Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
- Uporaba znanja za študij matematičnih modelov različnih procesov in pojavov v fizikalni, tehnični in drugih uporabnih znanostih
 - Sposobnost razumevanja in analiziranja dinamičnih procesov opisanih z diferencialnimi enačbami in gladkimi preslikavami

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminar

Načini ocenjevanja:

- Ustni izpit
- Pisni izpit

Objectives:

- Understanding of main approaches to the qualitative and bifurcational analysis of differential equations
- Gaining knowledge of methods of studying the properties of solutions of differential equations and smooth maps
- Gaining skills of detail analysis of certain mathematical model described by ordinary differential equations or smooth maps

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Understanding of methods of qualitative and bifurcational analysis of dynamical systems
 - Gaining some systematic approaches to studying of solutions of dynamical systems and their properties
- Transferable/Key Skills and other attributes:

- The use of knowledge for studying of mathematical models of various processes and phenomena arising in physical, technical and other applied sciences
- The ability to understand and analyse the dynamics of processes described by differential equations and smooth maps

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar

Assessment:

- Oral exam
- Written exam

Delež (v %) /
Weight (in %)

	50
	50
