



Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
Predmet:		Fraktali in dinamični sistemi				
Course title:		Fractals and dynamical systems				
Študijski program in stopnja Study programme and level		Študijska smer Study field		Letnik Academic year		Semester Semester
Matematika, 2. stopnja				1. ali 2.		1. ali 3.
Mathematics, 2 nd degree				1. or 2.		1. or 3.
Vrsta predmeta / Course type				izbirni / elective		
Univerzitetna koda predmeta / University course code:						
Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		15	15		135	7
Nosilec predmeta / Lecturer:		Mateja Grašič				
Jeziki / Languages:		Predavanja / Lectures:	SLOVENSKO/SLOVENE			
		Vaje / Tutorial:	SLOVENSKO/SLOVENE			
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:				Prerequisites:		
Poznavanje osnov linearne algebre in realne analize. Vsaka izmed naštetih obveznosti v načinih ocenjevanja mora biti opravljena s pozitivno oceno. Pozitivna ocena pri pisnem izpitu je pogoj za pristop k teoretičnem izpitu.				Knowledge of basic linear algebra and real analysis. Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade. Passing grade of the written exam is required for taking the theoretical exam.		
Vsebina:				Content (Syllabus outline):		

• Metrični prostor, različne vrste podprostorov, prostor fraktalov. • Afine transformacije, skrčitve, sistemi iterirajočih funkcij. • Osnove dinamičnih sistemov, dinamika fraktalnih množic. • Teoretično in eksperimentalno določanje dimenzije fraktala, Hausdorff-Bezikovičeva dimenzija. • Juliajeve množice, primeri njihove uporabe.	• A metric space, different types of subspaces, the space of fractals. • Affine transformations, contraction mappings, systems of iterating functions. • Introduction to dynamical systems, dynamics on fractal sets. • The theoretical and experimental determination of the fractal dimension, Hausdorff-Besicovitch dimension. • Julia sets, examples of their application.
---	--

Temeljni literatura in viri / Readings:

- M. F. Barnsley: Fractals everywhere, Boston [etc.]: Academic Press Professional (1993).
- Y. Pesin, V. Climenhaga: Elements of Fractal Geometry and Dynamics, spletni vir: <https://www.math.uh.edu/~climenna/doc/fractals.pdf>.
- J. Vrabec: Metrični prostori. Ljubljana: DMFA (1993).

Dodatna literatura / Additional Readings:

- K. J. Falconer: Fractal Geometry. J. Wiley, Chichester (1990).
- Y. Pesin, V. Climenhaga: Lectures on Fractal Geometry and Dynamical Systems, American Mathematical Society (2009).
- H. Zeitler, D. Pagon: Fraktale Geometrie: eine Einführung, Vieweg, Braunschweig (2000).

Cilji in kompetence:

Študenti se seznanijo s strukturo podprostora fraktalov v metričnem prostoru in z osnovnimi načini generiranja fraktalov (družine iterirajočih preslikav). Spoznajo tudi različne pristope k določanju dimenzije fraktala ter dinamiko fraktalnih množic.

Objectives and competences:

Students get familiar with the structure of the subset of fractals in a metric space and with the main ways of generating fractals (iterated functions systems). They also study different approaches to the fractal dimension and the dynamics of fractal sets.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- aktivno obvladanje strukture metričnega prostora in prepoznavanje fraktalnih podmnožic
- teoretično in eksperimentalno določanje dimenzije fraktalov
- analiza dinamičnih sistemov in njihova uporaba

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- sposobnost generiranja fraktalov
- izračun dimenzije fraktalne množice
- modeliranje z dinamičnimi sistemi

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- active knowledge of metric space structure and the ability to recognize its fractal subsets
- theoretical and experimental ways for finding the dimension of a fractal
- the analysis of dynamical systems and their application

Transferable/Key Skills and other attributes:

- the ability to generate fractals
- the calculation of fractal dimension
- modeling with dynamical systems

Metode poučevanja in učenja:		Learning and teaching methods:	
• Predavanja • Seminarske, laboratorijske vaje • Individualno delo		• Lectures • Tutorial • Individual work	
Načini ocenjevanja:		Assessment:	
Seminarska naloga	Delež (v %) / Weight (in %) 20%	Seminar paper	
Pisni izpit	40%	Written exam	
Teoretični izpit	40%	Theoretical exam	
Reference nosilca / Lecturer's references:			
1. MOLNAR, Mia, GRAŠIČ, Mateja. Nekateri pomembnejši pristopi v kriptografiji = Some main approaches in cryptography. <i>Dianoia : revija za uporabo naravoslovno-matematičnih znanosti</i>. [Tiskana izd.]. 2024, letn. 8, št. 2, str. 101-113, ilustr. ISSN 2536-3565. https://www.fnm.um.si/wp-content/uploads/2024/09/Dianoia_2024_2.pdf. [COBISS.SI-ID 208822787] 2. GRAŠIČ, Mateja, TRATNIK, Niko. <i>Zbrano gradivo : vaje pri predmetu Osnove linearne algebre in vektorske analize</i>. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za matematiko in računalništvo, 2021. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (IV, 49 str.)). https://omr.fnm.um.si/wp-content/uploads/2019/01/olava_gradivo_vaje.pdf. [COBISS.SI-ID 73445123] 3. BENKOVIČ, Dominik, GRAŠIČ, Mateja. Jordan {g,h}-derivations of unital algebras. <i>Operators and matrices</i>. 2022, vol. 16, no. 2, str. 415-428. ISSN 1846-3886. http://oam.ele-math.com/16-32/Jordan-g,h-derivations-of-unital-algebras, DOI: 10.7153/oam-2022-16-32. [COBISS.SI-ID 114972163] 4. XIA, Yong-Hui, GRAŠIČ, Mateja, HUANG, Wentao, ROMANOVSKI, Valery. Limit cycles in a model of olfactory sensory neurons. <i>International journal of bifurcation and chaos in applied sciences and engineering</i>. 2019, vol. 29, no. 3, str. 1950038-1-1950038-9. ISSN 0218-1274. DOI: 10.1142/S021812741950038X. [COBISS.SI-ID 22250006]			