

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS (leto / year 2016/17)						
Predmet:	Analiza 4					
Course title:	Analysis 4					
Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field			Letnik Academic year	Semester Semester	
Univerzitetni študijski program Finančna matematika	ni smeri			3	prvi	
First cycle academic study programme Financial Mathematics	none			3	first	
Vrsta predmeta / Course type				izbirni / elective		
Univerzitetna koda predmeta / University course code:				M0352		
Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		45			90	6
Nosilec predmeta / Lecturer:				prof. dr. Jasna Prezelj, prof. dr. Pavle Saksida		
Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:		slovenski / Slovene			
	Vaje / Tutorial:		slovenski / Slovene			
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:				Prerequisites:		
Vpis v letnik študija.				Enrolment in the programme.		
Opravljeni predmeti Analiza 1, Analiza 2 in Analiza 3.				Completed courses Analysis 1, Analysis 2 and Analysis 3.		
Vsebina:				Content (Syllabus outline):		

<p>Diferenčne enačbe Linearne diferencne enačbe. Stabilnost rešitev. Uporaba v ekonomiji.</p> <p>Diferencialne enačbe Diferencialna enačba 1. Reda. Fazni prostor, vektorska polja na faznem prostoru, integralske krivulje vektorskih polj. Osnovni primeri diferencialnih enačb. Singularne rešitve. Primeri populacijskih modelov.</p> <p>Obstoj rešitev in njihova odvisnost od začetnih pogojev Splošna rešitev. Eksistenca in enoličnost. Picardova metoda. Newtonova rešitev.</p> <p>Sistemi linearnih diferencialnih enačb prvega reda Linearizacija v okolici rešitve. Reševanje sistemov s konstantnimi koeficienti. Reševanje linearne enačbe višjega reda s konstantnimi koeficienti. Prvi integral sistema. Singularne točke linearnega sistema. Osnove teorije stabilnosti.</p> <p>Nelinearni sistemi Klasifikacija kritičnih točk. Osnove teorije stabilnosti in izrek Hartman – Grobman. Model Lotka-Volterra.</p> <p>Variacijski račun Nekaj primerov variacijske naloge. Euler-Lagrangeeva enačba in njeno reševanje. Naloga s prostima krajiščema. Izoperimetrična naloga. Primeri iz ekonomije.</p> <p>Laplacova transformacija Osnovne lastnosti. Inverzna formula. Primeri uporabe.</p> <p>Parcialne diferencialne enačbe 1. reda Kvazilinearne diferencialne enačbe. Metoda karakteristik in karakteristični sistem. Nelinearne diferencialne enačbe in karakteristični sistem.</p> <p>Parcialne diferencialne enačbe 2. reda</p> <p>Osnovni izreki Sturm – Liouvillove teorije.</p>	<p>Difference equations. Linear difference equations. Stability. Examples from economics.</p> <p>Differential equations. First order differential equations. Phase space. Vector fields and integral curves. Examples. Singular solutions. Population models.</p> <p>Existence and dependence on parameters General solution. Existence and uniqueness. Picard's method. Newton's solution.</p> <p>Systems of first order linear differential equations. Linearization. Constant coefficient systems. Higher order ODE with constant coefficients. First integrals. Singular points. Stability.</p> <p>Nonlinear systems Classification of the critical points. Stability and Hartman – Grobman theorem. The Lotka-Volterra model.</p> <p>Variational calculus. Examples. Euler-Lagrange equation. Free boundary conditions. Examples from economy.</p> <p>Laplace transform Elementary properties. Inverse formula. Examples.</p> <p>First order partial differential equations. Quasilinear PDE. Characteristics method. Characteristic system. Nonlinear PDE and characteristic equations.</p> <p>Second order PDE</p> <p>Basics on Sturm – Liouville theory. Vibration of a string. Wave equation and D'Alembert solution. Laplace equation. Heat equation, heat kernel and random walks. Separation of variables. Solving PDE using integral transforms.</p> <p>Black-Sholes equation. Classification of second order PDE in two variables.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nihanje strune. Valovna enačba in D'Alembertova rešitev. Laplaceova enačba. Izpeljava toplotne enačbe in toplotnega jedra s slučajnimi sprehodi. Separacija spremenljivk. Reševanje z integralnimi transformacijami.

Black-Sholesova enačba. Klasifikacija parcialnih diferencialnih enačb 2. reda v dveh spremenljivkah.

Temeljna literatura in viri / Readings:

M. Braun: Differential equations and their applications, Springer, 1992

L. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems, 3rd edition, Springer, New York, 2004.

E. Zakrajšek: Analiza III, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2002.

F. Križanič: Navadne diferencialne enačbe in variacijski račun, DZS, Ljubljana, 1974.

Pinchover and Rubinstein: An introduction to partial differential equations, Cambridge University press, 2005

F. Križanič: Parcialne diferencialne enačbe, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2004.

Cilji in kompetence:

Študent se seznani s pojmom diferencialne enačbe in njene rešitve. Nauči se reševati oziroma obravnavati nekatere tipe navadnih diferencialnih enačb s posebnim poudarkom na linearnih enačbah. Spozna se z osnovami variacijskega računa in parcialnih diferencialnih enačb s poudarkom na primerih iz ekonomije.

Objectives and competences:

The aim is that student understands the concept of differential equation and its solution and is able to solve special types of differential equations with emphasis on linear ones. Basic topics of variational calculus and examples from economy are represented.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Razumevanje pojma diferencialne enačbe in njene rešitve. Obvladanje postopkov za analitično reševanje nekaterih tipov diferencialnih enačb. Modeliranje problemov iz ekonomije in analiza modelov. Razumevanje koncepta variacijske naloge. Razumevanje

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Understanding the concept of differential equation and its solution. Solving special type of differential equations. Modeling of economic problems. Understanding the concept of variational calculus. Understanding the concept of partial differential equation and especially

koncepta parcialne diferencialne enačbe s poudarkom na toplotni enačbi.

heat equation.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje, domače naloge, konzultacije.

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial, homeworks, consultations

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

Študent dobi pri predmetu dve oceni: za pisni izpit in za ustno izpraševanje posebej.

pisni izpit

ustno izpraševanje

ocene: 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno) (po Statutu UL)

50%

50%

Type (examination, oral, coursework, project):

A student gets two grades for the course:

for the examination and the oral examination separately

examination

oral examination

Grading: 6-10 pass, 1-5 fail (according to the rules of University of Ljubljana)

Reference nosilca / Lecturer's references:

Jasna Prezelj:

PREZELJ-PERMAN, Jasna. Weakly regular embeddings of Stein spaces with isolated singularities. Pacific journal of mathematics, ISSN 0030-8730, 2005, vol. 220, no. 1, str. 141-152. [COBISS.SI-ID 13910873]

FORSTNERIČ, Franc, IVARSSON, Björn, KUTZSCHEBAUCH, Frank, PREZELJ-PERMAN, Jasna. An interpolation theorem for proper holomorphic embeddings. Mathematische Annalen, ISSN 0025-5831, 2007, bd. 338, hft. 3, str. 545-554. [COBISS.SI-ID 14335065]

PREZELJ-PERMAN, Jasna. A relative Oka-Grauert principle for holomorphic submersions over 1-convex spaces. Transactions of the American Mathematical Society, ISSN 0002-9947, 2010, vol.

362, no. 8, str. 4213-4228. [COBISS.SI-ID 15641433]

Pavle Saksida:

SAKSIDA, Pavle. On zero-curvature condition and Fourier analysis. Journal of physics. A, Mathematical and theoretical, ISSN 1751-8113, 2011, vol. 44, no. 8, 085203 (19 str.). [COBISS.SI-ID 15909465]

SAKSIDA, Pavle. Lattices of Neumann oscillators and Maxwell-Bloch equations. Nonlinearity, ISSN 0951-7715, 2006, vol. 19, no. 3, str. 747-768. [COBISS.SI-ID 13932377]

SAKSIDA, Pavle. Maxwell-Bloch equations, C Neumann system and Kaluza-Klein theory. Journal of physics. A, Mathematical and general, ISSN 0305-4470, 2005, vol. 38, no. 48, str. 10321-10344. [COBISS.SI-ID 13802073]