



STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Dalyko pavadinimas	Kodas
Dalinių išvestinių diferencialinės lygtys	MMI22PDE

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: doc. dr. Kristina Kaulakytė Kitas (-i):	Matematikos ir informatikos fakultetas Naugarduko g. 24, LT-03225 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko tipas
antroji	Privalomas

Įgyvendinimo forma	Vykdyto laikotarpis	Vykdyto kalba (-os)
auditorinė	2 semestras	Lietuvių/anglų

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Funkcijų erdvės, Funkcinė analizė	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): nėra

Dalyko apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
10	260	48	212

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Šiuo dalyku siekiama pagilinti su dalinių išvestinių diferencialinėmis lygtimis susijusios matematinės teorijos žinias ir metodus, vystyti diferencialinių lygčių dalinėmis išvestinėmis taikymo įgūdžius sprendžiant konkrečius praktinius uždavinius bei uždavinius iš artimų matematikos sričių ir ugdant nuolatinio mokymosi gebėjimus.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Gebėti pasirinkti ir taikyti įvairias mokymosi strategijas ir metodus.	Paskaitos, seminarai, savarankiškas skaitymas	Egzaminas (raštu)
Suprasti dalinių išvestinių diferencialinių lygčių teorijos pagrindines sąvokas, metodus ir struktūrą.		
Gebėti žodžiu ir raštu formuluoti dalinių išvestinių diferencialinių lygčių teorijos idėjas, teiginius ir jų įrodymus naudojantis tinkama matematine kalba.		
Gebėti spręsti uždavinius naudojantis dalinių išvestinių diferencialinių lygčių teorijoje išplėtotais metodais.		
Gebėti kūrybiškai taikyti kurso metu įgytas matematinės žinias ir metodus sprendžiant uždavinius iš artimų matematikos sričių.		
Gebėti parinkti ir pritaikyti diferencialinių lygčių dalinėmis išvestinėmis modelius sprendžiant praktinėje veikloje kylančius uždavinius bei kritiškai vertinti gautus rezultatus.		

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminariai	Pratybos	Laboratoriniai	Praktika	Visas kontaktinis	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Įvadas. Dalinių išvestinių diferencialinė lygtis, jų sistemos. Klasikiniai ir apibendrintieji sprendiniai. Kai kurie matematinės ir funkcinės analizės teiginiai.	8						8	36	Pasiruošimas projektui: studijavimas ir uždavinių sprendimas [Evans]
2. Kraštiniai elipsinių lygčių uždaviniai. Dirichlė uždavinys Puasono lygties atveju, apibendrintojo sprendinio egzistavimas, vienatis ir glodumas. Dirichlė uždavinys lygčiai, kurios pagrindinė dalis yra Laplaso operatorius, uždavinio apibendrintojo sprendinio egzistavimas ir vienatis. Kitos kraštinės sąlygos. Maksimumo principas.	12						12	36	Studijavimas ir uždavinių sprendimas [Evans §6.1-6.4]
3. Kraštiniai uždaviniai bendrojo pavidalo elipsinėms lygtims. Apibendrintojo sprendinio egzistavimas, vienatis ir glodumas.	8						8	36	Studijavimas ir uždavinių sprendimas [Evans §6.5-6.6]
4. Pradiniai kraštiniai parabolinių lygčių uždaviniai. Pirmosios ir antrosios rūšies apibendrintieji sprendiniai, jų egzistavimas, vienatis ir glodumas. Galiorkino ir Furjė metodai.	10						10	36	Studijavimas ir uždavinių sprendimas [Evans §7.1]
5. Pradiniai kraštiniai hiperbolinių lygčių uždaviniai. Apibendrintasis sprendinys, jo egzistavimo įrodymas Galiorkino metodu, sprendinio vienatis. Kai kurių lygčių sprendinių glodumas.	10						10	36	Studijavimas ir uždavinių sprendimas [Evans §7.2]
Egzaminas								32	Pasiruošimas egzaminui
Iš viso	48						48	212	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Egzaminas (raštu)	100 proc.	Egzaminų sesijos metu	Egzaminą sudaro keletas skirtingo sudėtingumo uždavinių. Egzamino metu studentai gali naudotis tiek įvairia literatūra, tiek paskaitų užrašais.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
L. C. Evans	1998	Partial Differential Equations		Graduate Studies in Mathematics: Volume 19, American Mathematical Society

Papildoma literatūra				
A. Ambrazevičius, A. Domarkas	1999	Matematinės fizikos lygtys. II dalis		Vilnius: "Aldorija"



COURSE UNIT DESCRIPTION

Course unit title	Code
Partial Differential Equations	MM122PDE

Lecturer(s)	Department(s) where the course unit is delivered
Coordinator: doc. dr. Kristina Kaulakytė Other(s):	Faculty of Mathematics and Informatics Naugarduko St. 24, LT-03225 Vilnius, Lithuania

Study cycle	Type of the course unit
second	Compulsory

Mode of delivery	Period when the course unit is delivered	Language(s) of instruction
face-to-face	1 st year, semester 2	Lithuanian, English

Requirements for students	
Prerequisites: Function Spaces, Functional Analysis	Additional requirements (if any): none

Course volume in credits	Total student's workload	Contact hours	Self-study hours
10	260	48	212

Purpose of the course unit: programme competences to be developed		
The aim of the course is to increase knowledge of mathematical theory and methods related to partial differential equations (PDEs), also to develop skills of application of PDEs theory for solving certain practical problems as well as problems arising in related fields of mathematics and to develop life-long learning skills.		
Learning outcomes of the course unit	Teaching and learning methods	Assessment methods
Select and apply various strategies and methods of learning.	Lecture, Seminar, Individual reading	Exam (written)
Understand the concepts, methods and structure of PDEs theory.		
Formulate (verbally or in text) ideas, propositions and proofs of PDEs theory using the appropriate language.		
Solve mathematical problems using techniques from PDEs theory.		
Creatively apply mathematical knowledge and methods of PDEs to solve problems from related areas.		
Select and adapt mathematical models of PDEs to solve real world problems, critically evaluate obtained results.		

Content: breakdown of the topics	Contact hours							Self-study work: time and assignments	
	Lectures	Tutorials	Seminars	Exercises	Laboratory work	Internship/work	Contact hours	Self-study hours	Assignments
1. Introduction. Partial differential equations, their systems. Classical and weak solutions. Selected topics of calculus and functional analysis.	8						8	36	Preparation of project: Studying and problem solving [Evans: Introduction]
2. Boundary-value problems for elliptic equations. Dirichlet problem for Poisson equation, existence, uniqueness and regularity of a weak solution. Dirichlet problem for equation, main term of which is the Laplace operator; existence, uniqueness and regularity of a weak solution. Other boundary conditions. Maximum principle.	12						12	36	Studying and problem solving [Evans §6.1-6.4]
3. Boundary-value problems for general elliptic equations. Existence, uniqueness and regularity of weak solutions	8						8	36	Studying and problem solving [Evans §6.5-6.6]
4. Initial boundary-value problems for parabolic equations. Two definitions of weak solutions. Existence, uniqueness and regularity of solutions. Galerkin and Fourier methods.	10						10	36	Studying and problem solving [Evans §7.1]
5. Initial boundary-value problems for hyperbolic equations. Weak solution, proof of existence by Galerkin's method, uniqueness of a solution. Regularity of solutions of boundary value problems to some hyperbolic equations.	10						10	36	Studying and problem solving [Evans §7.2]
6. Exam (written)								32	Preparation for examination
Total	48						48	212	

Assessment strategy	Weight, %	Deadline	Assessment criteria
Exam (written)	100	During an exam session	The exam consists of several mathematical problems of different difficulty. Students are allowed to use any books or lecture notes during an exam.

Author	Year of publication	Title	Issue of a periodical or volume of a publication	Publishing place and house or web link
Compulsory reading				
L. C. Evans	1998	Partial Differential Equations		Graduate Studies in Mathematics: Volume 19, American Mathematical Society
Optional reading				
A. Ambrazevičius, A. Domarkas	1999	Matematinės fizikos lygtys. II dalis		Vilnius: "Aldorija"