

Qualitative Theory of Differential Equations - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Qualitative Theory of Differential Equations
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATD-QTDE-S22
Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
Kierunek	WMIiE - oferta ERASMUS
Profil	-
Rodzaj studiów	Program Erasmus
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	8
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	- dr Ewa Sylwestrzak-Maślanka - dr Tomasz Małolepszy

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Laboratorium	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Ćwiczenia	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

The main aim of this course is to familiarize students with the theory of ordinary differential equations, with particular emphasis on the qualitative theory.

Wymagania wstępne

Mathematical Analysis 1 and 2, Linear Algebra 1 and 2, Mathematical Software.

Zakres tematyczny

1. Ordinary differential equations - basic definitions and theorems.
2. Skalar autonomous equations. One-dimensional phase portraits.
3. Dynamical interpretation of systems of ODE. Autonomous systems. Phase trajectories and phase portraits. Flows and orbits. First integrals.
4. Systems of linear ordinary differential equations. Methods of solving of homogeneous and inhomogeneous systems of linear equations. Classification and stability of critical points of systems of linear ODE in the plane. Phase portraits.
5. Systems of nonlinear ordinary differential equations. Local phase portraits. Linearization, Grobman-Hartman theorem. Classification and stability of critical points of systems of nonlinear ODE in the plane. Global phase portraits.
6. Periodic orbits and limits cycles. Limits sets. Poincaré-Bendixson theorem.
7. Elements of the stability theory. Lyapunov stability. Hurwitz theorem. Lyapunov function and fundamental stability theorems.
8. Bifurcations and chaos. Hopf bifurcation. The Lorenz model.
9. Some differential models in physics, biology, medicine and economics.

Metody kształcenia

Classes. Solving of problems related to contents of lectures with particular emphasis on practical applications of learned concepts.

Laboratory. Solving of problems related to ODE by means of mathematical software.

Traditional lectures; classes with the lists of exercises to solve by students; computer lab.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student is able to interpret systems of ODEs in terms of dynamical systems.		- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - test	- Wykład - Laboratorium - Ćwiczenia

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student is able to solve ODEs describing some basic physical phenomena by means of tools used in computer science.		- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - test	- Wykład - Laboratorium - Ćwiczenia
Student is able to use some qualitative methods to examine ODEs.		- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - test	- Wykład - Laboratorium - Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Class : learning outcomes will be verified through homeworks and test consisted of exercises of different degree of difficulty. A grade determined by the sum of points from these homeworks and test is a basis of assessment.

Laboratory: learning outcomes will be verified through test consisted of exercises of different degree of difficulty. A grade determined by the sum of points from the test is a basis of assessment.

Lecture: final exam. A grade determined by the sum of points from that exam is a basis of assessment.

A grade from the course is consisted of the grade from laboratory (20%), the grade from classes (30%) and the grade from the final exam (50%). To take a final exam, students must receive a positive grade from classes. To attain a pass in the course students are required to pass the final exam.

Literatura podstawowa

1. D. K. Arrowsmith, C.M. Place, Ordinary differential equations, A qualitative approach with applications, Chapman and Hall, London, 1982.
2. L. Barreira, Ordinary Differential Equations - Qualitative Theory, AMS, 2012.
3. Ph. Hartman, Ordinary Differential Equations, Wiley, New York, 1964.
4. A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne, WNT, Warszawa, 1999.

Literatura uzupełniająca

1. M. Braun, Differential Equations and Their Applications, An Introduction to Applied Mathematics, Springer, New York, 1983.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Ewa Sylwestrzak-Maślanka (ostatnia modyfikacja: 13-04-2022 20:56)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ