

Differential Equations - course description

General information	
Course name	Differential Equations
Course ID	11.1-WK-MATP-RR-Ć-S14_pNadGen1NS9Q
Faculty	Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics
Field of study	Mathematics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2020/2021

Course information	
Semester	4
ECTS credits to win	6
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr Tomasz Małolepszy

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Class	30	2	-	-	Credit with grade
Lecture	30	2	-	-	Exam

Aim of the course

Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami teorii równań różniczkowych, takimi jak znajdowanie rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego i drugiego oraz układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego, istnienie i jednoznaczność rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych, badanie stabilności punktów osobliwych oraz tworzenie portretów fazowych układów liniowych na płaszczyźnie.

Prerequisites

Analiza matematyczna 1 i 2 oraz Algebra liniowa 1 i 2.

Scope

Wykład

1. Podstawowe pojęcia: równania różniczkowe zwyczajne rzędu n -tego, układ równań różniczkowych zwyczajnych rzędu n -tego, rozwiązanie, przedłużenie rozwiązania, rozwiązanie wysyczone, rozwiązanie ogólne i szczególne, krzywe całkowite, całki pierwsze, przestrzeń fazowa. (2 godz.)
2. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego.
3. Przykłady zjawisk prowadzących do równań różniczkowych. Interpretacja geometryczna równania różniczkowego. Równania o zmiennych rozdzielonych i typy równań sprowadzalnych do równań o zmiennych rozdzielonych. Równania liniowe i sprowadzalne do równań liniowych (równanie Bernoulliego, równanie Riccatiego). Równania zupełne. (5 godz.)
4. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań lokalnych zagadnień początkowych.
5. Zagadnienie Cauchy'ego dla równań różniczkowych. Twierdzenie Picarda-Lindelöfa. Lemat Gronwella. Twierdzenie Peano. Przedłużalność rozwiązań zagadnienia początkowego. Zależność rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego od danych początkowych i prawej strony równania. (6 godz.)
6. Równania różniczkowe drugiego rzędu.
7. Motywacja fizyczna. Typy równań drugiego rzędu sprowadzalnych do równań rzędu pierwszego. Równania liniowe drugiego rzędu. (4 godz.)
8. Układy równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu.
9. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań. Układy jednorodne, macierz fundamentalna. Układy o stałych współczynnikach. Układy niejednorodne. (6 godz.)
10. Elementy jakościowej teorii równań różniczkowych.
11. Klasyfikacja i stabilność punktów osobliwych układów liniowych na płaszczyźnie. Portrety fazowe układów liniowych. Klasyfikacja i stabilność punktów osobliwych układów nieliniowych na płaszczyźnie. Stabilność w sensie Lapunowa. Funkcja Lapunowa i podstawowe twierdzenia o stabilności. (7 godz.)

Ćwiczenia

1. Wyznaczanie rozwiązań typowych równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego: równania o zmiennych rozdzielonych oraz równania sprowadzalne do nich, równania liniowe, równania Bernoulliego, równania Riccatiego, równania zupełne. Rozwiązywanie zadań „z treścią” poprzez opisywanie występujących w nich zjawisk fizycznych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi rzędu pierwszego. (8 godz.)
2. Rozwiązywanie zadań wykorzystujących twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań lokalnych zagadnień początkowych. (3 godz.)
3. Kolokwium. (2 godz.)
4. Wyznaczanie rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego poprzez sprowadzenie ich do równań rzędu pierwszego. Znajdowanie rozwiązań równań różniczkowych liniowych rzędu drugiego. (5 godz.)
5. Wyznaczanie rozwiązań układów równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu – znajdowanie macierzy fundamentalnej. (5 godz.)
6. Badanie stabilności punktów osobliwych układów równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Szkicowanie portretów fazowych. (5 godz.)
7. Kolokwium. (2 godz.)

Teaching methods

Tradycyjny wykład; ćwiczenia audytoryjne, w ramach których studenci rozwiązują zadania.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi rozwiązać proste układy równań liniowych oraz stworzyć portrety fazowe układów liniowych na płaszczyźnie.	• K_W05 • K_U01 • K_U21	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • rozwiązywanie zadań	• Lecture • Class
Student potrafi rozwiązać typowe równania rzędu I takie jak równania o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe czy równania zupełne oraz równania liniowe rzędu II o stałych współczynnikach.	• K_W05 • K_U01	• an evaluation test • rozwiązywanie zadań	• Class
Student potrafi sformułować tw. Peano oraz tw. Picarda-Lindelöfa.	• K_W04	• an exam - oral, descriptive, test and other • rozwiązywanie zadań	• Lecture • Class
Student potrafi opisać proste zjawiska fizyczne (takie jak rozpad promieniotwórczy czy schładzanie ciał) zagadnieniem początkowym dla równania różniczkowego rzędu I.	• K_W01	• an evaluation test • rozwiązywanie zadań	• Class
Student potrafi zna interpretację geometryczną równania różniczkowego.	• K_U22	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Assignment conditions

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (40%) i ocena z egzaminu (60%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. O ocenie końcowej z ćwiczeń decyduje suma punktów zdobyta podczas dwóch kolokwii, złożonych z zadań o zróżnicowanym stopniu trudności. O ocenie z egzaminu, na który składają się pytania sprawdzające wiedzę teoretyczną studenta, decyduje suma punktów zdobytych za odpowiedzi na te pytania.

Recommended reading

1. Andrzej Palczewski, *Równania różniczkowe zwyczajne*, WNT, Warszawa
2. Włodimir I. Arnold, *Równania różniczkowe zwyczajne*, PWN, Warszawa 1975.

Further reading

1. Marian Gewert, Zbigniew Skoczylas, *Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2008.

Notes

Modified by dr Alina Szelecka (last modification: 05-06-2020 12:18)

Generated automatically from SylabUZ computer system