

Równania różniczkowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATP-RR-Ć-S14_pNadGen1NS9Q
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• 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
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

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.

Wymagania wstępne

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

Zakres tematyczny

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.)

Metody kształcenia

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

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi rozwiązać proste układy równań liniowych oraz stworzyć portrety fazowe układów liniowych na płaszczyźnie.	K_W05 K_U01 K_U21	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - rozwiązywanie zadań	- Wykład - Ćwiczenia
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	- kolokwium - rozwiązywanie zadań	Ćwiczenia
Student potrafi sformułować tw. Peano oraz tw. Picarda-Lindelöfa.	K_W04	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - rozwiązywanie zadań	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi opisać proste zjawiska fizyczne (takie jak rozpad promieniotwórczy czy schładzanie ciał) zagadnieniem początkowym dla równania różniczkowego rzędu I.	K_W01	- kolokwium - rozwiązywanie zadań	Ćwiczenia
Student potrafi zna interpretację geometryczną równania różniczkowego.	K_U22	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład

Warunki zaliczenia

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 kolokwίων, 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.

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Robert Dylewski, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 09-04-2017 16:24)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ