

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 2018/2019

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

- 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.)
- Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego.
- 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.)
- Istnienie i jednoznaczność rozwiązań lokalnych zagadnień początkowych.
- 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.)
- Równania różniczkowe drugiego rzędu.
- Motywacja fizyczna. Typy równań drugiego rzędu sprowadzalnych do równań rzędu pierwszego. Równania liniowe drugiego rzędu. (4 godz.)
- Układy równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu.
- Istnienie i jednoznaczność rozwiązań. Układy jednorodne, macierz fundamentalna. Układy o stałych współczynnikach. Układy niejednorodne. (6 godz.)
- Elementy jakościowej teorii równań różniczkowych.
- 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

- 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.)
- Rozwiązywanie zadań wykorzystujących twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań lokalnych zagadnień początkowych. (3 godz.)
- Kolokwium. (2 godz.)
- Wyznaczanie rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego poprzez sprowadzenie ich do równań rzędu pierwszego. Znajdowanie rozwiązań równań różniczkowych liniowych rzędu drugiego. (5 godz.)
- Wyznaczanie rozwiązań układów równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu – znajdowanie macierzy fundamentalnej. (5 godz.)
- 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

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

Literatura uzupełniająca

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

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 28-04-2018 08:55)