

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2022/2023

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>Równania różniczkowe</i>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Matematyki</i>
Kierunek studiów	<i>Matematyka</i>
Poziom studiów	<i>studia II stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok I, semestr 2</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Koordinator	<i>dr hab. prof. UR Mirosława Zima</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr hab. prof. UR Mirosława Zima</i>

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
2	30	30							6

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Ćwiczenia audytoryjne - zaliczenie na ocenę
Wykład – egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstawowych pojęć z analizy matematycznej, algebry liniowej, topologii i analizy funkcjonalnej.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, faktów i metod równań różniczkowych.
C2	Zapoznanie studentów z klasycznymi i nowoczesnymi metodami rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
C3	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności związanych z wykorzystaniem różnych metod rozwiązywania równań różniczkowych.
C4	Przygotowanie do przedmiotów wykorzystujących równania różniczkowe.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	student zna i rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia i twierdzenia dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych oraz metody rozwiązywania wybranych typów równań	K_Wo1
EK_02	student zna i rozumie rolę i znaczenie twierdzeń o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnień początkowych i konstrukcji ich dowodów	K_Wo2
EK_03	student potrafi wykorzystując wiedzę z zakresu analizy matematycznej i algebry rozwiązywać równania różniczkowe wybranych typów	K_Uo1
EK_04	student potrafi wykorzystując wiedzę z zakresu algebry liniowej i topologii dowodzić klasyczne twierdzenia o istnieniu rozwiązań zagadnień początkowych	K_Uo2
EK_05	student potrafi sprawdzać poprawność wnioskowań w dowodach klasycznych twierdzeń z teorii równań różniczkowych zwyczajnych	K_Uo3
EK_06	student potrafi dostrzegać w teorii równań różniczkowych struktury algebraiczne i topologiczne	K_Uo4
EK_07	student jest gotów do zadawania pytań dotyczących teorii równań różniczkowych, metod ich rozwiązywania oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach nauki	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Równania różniczkowe zwyczajne - rząd równania, różne rodzaje rozwiązań. Wybrane typy równań rzędu pierwszego: o zmiennych rozdzielonych, liniowe, Bernoulliego, zupełne.

Przykłady zastosowań równań różniczkowych w fizyce, ekonomii, itp. Zagadnienie Cauchy'ego (zagadnienie początkowe) dla równania różniczkowego rzędu pierwszego. Twierdzenia Peano i Picarda. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnień początkowych dla równań różniczkowych rzędu n . Równania różniczkowe liniowe rzędu n . Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania zagadnienia początkowego dla równania różniczkowego liniowego rzędu n . Własności rozwiązań równania różniczkowych liniowych jednorodnych rzędu n . Wyznacznik Wrońskiego dla rozwiązań równań różniczkowych liniowych jednorodnych n -tego rzędu. Wzór Liouville'a. Układ fundamentalny rozwiązań równania różniczkowego liniowego jednorodnego rzędu n . Twierdzenia o postaci rozwiązania ogólnego równań różniczkowych liniowych jednorodnych i niejednorodnych n -tego rzędu. Metoda uzmienniania stałych dla równań różniczkowych liniowych niejednorodnych n -tego rzędu.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne

Równania różniczkowe zwyczajne - rząd równania, różne rodzaje rozwiązań. Wybrane typy równań rzędu pierwszego: o zmiennych rozdzielonych, liniowe, Bernoulliego, zupełne. Zagadnienie Cauchy'ego (zagadnienie początkowe) dla równania różniczkowego rzędu pierwszego. Twierdzenia Peano i Picarda. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnień początkowych dla równań różniczkowych rzędu n . Równania różniczkowe liniowe rzędu n . Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania zagadnienia początkowego dla równania różniczkowego liniowego rzędu n . Własności rozwiązań równania różniczkowych liniowych jednorodnych rzędu n . Wyznacznik Wrońskiego dla rozwiązań równań różniczkowych liniowych jednorodnych n -tego rzędu. Wzór Liouville'a. Układ fundamentalny rozwiązań równania różniczkowego liniowego jednorodnego rzędu n . Twierdzenia o postaci rozwiązania ogólnego równań różniczkowych liniowych jednorodnych i niejednorodnych n -tego rzędu. Metoda uzmienniania stałych dla równań różniczkowych liniowych niejednorodnych n -tego rzędu.

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań, praca w grupach

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwium, egzamin	wykład, ćwiczenia audytoryjne
EK_02	egzamin ustny, obserwacja w trakcie zajęć	wykład

EK_03	kolokwium, egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia audytoryjne
EK_04	egzamin ustny	wykład
EK_05	egzamin ustny	wykład
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć, egzamin ustny	wykład, ćwiczenia audytoryjne
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia audytoryjne

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnej oceny z dwóch kolokwiów i aktywność na zajęciach. Egzamin składa się z części pisemnej obejmującej zadania oraz części ustnej obejmującej definicje, twierdzenia, dowody twierdzeń. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z obydwu części. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen częściowych.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	80
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. W. Krynicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
2. N. M. Matwiejew, Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, Warszawa 1986.

3. A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Literatura uzupełniająca:

1. A. Pelczar, J. Szarski, Wstęp do równań różniczkowych zwyczajnych,, t. I, PWN, Warszawa 1987.

2. J. Muszyński, A. Myszkis, Równania różniczkowe zwyczajne, PWN, Warszawa 1984.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej