**Nazwa przedmiotu:**

Równania różniczkowe zwyczajne

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. Grzegorz Świątek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka i Analiza Danych

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0234

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 83 h; w tym
a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 45 h
c) obecność na egzaminie – 3 h
d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 55 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 30 h
b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
c) przygotowanie do egzaminu – 15 h
Razem 138 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 45 h
3. obecność na egzaminie – 3 h
4. konsultacje – 5 h
Razem 83 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna 1-2, algebra liniowa

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Podanie podstaw teorii równań różniczkowych zwyczajnych, wyuczenie metod rozwiązywania podstawowych równań, podstawowych metod jakościowej analizy równań oraz ich zastosowań.

**Treści kształcenia:**

1. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań w przestrzeniach euklidesowych.
2. Zależność od warunków początkowych i parametrów, pojęcie potoku.
3. Równania liniowe rzędu 1 i wyższych.
4. Rozwiązania poprzez szeregi potęgowe.
5. Zastosowania w modelowaniu.
6. Układy równań liniowych.
7. Stabilość, funkcje Lapunowa i całki pierwsze.
8. Metody rozwiązywania równań (na ćwiczeniach).

**Metody oceny:**

Regulamin zaliczenia przedmiotu:
1. Ocena punktowa z ćwiczeń (Ć) wyrazi się liczbą w skali (0-100) wystawioną wg. kryteriów ustalonych przez prowadzącego ćwiczenia. W przypadku statystycznie istotnych różnic w ocenach u różnych prowadzących będzie zastosowana poprawka w celu ich wyrównania.
2. Do zaliczenia ćwiczeń potrzeba Ć>=50.
3. Przy sprawdzianach pisemnych będą stosowane procedury wydziałowe opisane w http://www.mini.pw.edu.pl/~gswiatek/FILES/sprawdziany.pdf
4. Egzamin pisemny będzie się składał z trzech pytań teoretycznych, w tym co najmniej jednego opartego o przykład, i zostanie oceniony w skali (0-50) – ocena (E). Można będzie do niego przystąpić bez zaliczenia ćwiczeń.
5. Będą zawczasu podane zagadnienia do przygotowania do części teoretycznej egzaminu.
6. Ocena końcowa (K) w skali (0-200) wyrazi się poprzez K=max(Ć+2E,4E-40).
7. Ocena z przedmiotu będzie zależała od (K). K>=100 będzie dolną granicą oceny dostatecznej, a szczegółowa skala zostanie podana później.
8. Pozytywna ocena z przedmiotu implikuje zaliczenie ćwiczeń.
9. W przypadku jeśli student złamał zasady etycznego postępowania, prowadzący może zdecydować o niestosowaniu niniejszego regulaminu przy ocenie takiego studenta, który zachowa prawo do zaliczenia na drodze egzaminu ustnego z całości materiału.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A. Palczewski – Równania różniczkowe zwyczajne, WNT Warszawa, 1999
N.M. Matwiejew – Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych, PWN Warszawa 1982
R. Redheffer – Differential Equations, Jones and Bartlett, Boston, 1991

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka RRZ\_W01:**

Zna podstawowe pojęcia jakościowej teorii równań różniczkowych takie, jak potok i stabilność rozwiązań.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.X.P6S\_WG.2, I.P6S\_WG

**Charakterystyka RRZ\_W02:**

Zna zasadnicze twierdzenia dotyczące istnienia i jednoznaczności równań różniczkowych zwyczajnych, zastosowania równań różniczkowych do modelowania matematycznego oraz podstawowe metody obliczeniowe.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.2

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka RRZ\_U01:**

Potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i ich układy.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U05, MAD1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UK, II.X.P6S\_UW.1.o, II.X.P6S\_UW.2

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka RRZ\_K01:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RRZ\_K02:**

Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK