**Nazwa przedmiotu:**

Równania różniczkowe cząstkowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr Marta Poćwierz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK481A

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 30 godz.,
c) konsultacje – 5 godz.
2) Praca własna studenta: 50 godz., w tym:
a) przygotowanie bieżące do ćwiczeń – 20 godz.,
b) przygotowanie do dwóch sprawdzianów, egzaminu – 30 godz.
Łącznie - 100 godzin.

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 50, w tym:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 30 godz.,
c) konsultacje – 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność formułowania zagadnień i ich rozwiązywania w zakresie zagadnień podanych w pozycji "Treści kształcenia".

**Treści kształcenia:**

1. Równania różniczkowe I rzędu-metoda charakterystyk (przypadek równania quasi-liniowego). Zagadnienie Cauchy'ego.
2. Klasyfikacja RRCz II rzędu dla n=2 i n>2.Postać kanoniczna równania hiperbolicznego, równania parabolicznego i równania eliptycznego.
3. Rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego dla struny. Wzór d'Lamberta dla równania niejednorodnego.
4. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla struny ograniczonej (przypadek ogólny). Zagadnienia dla membrany prostokątnej i kołowej.
5. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego (I zagadnienie Fouriera) dla pręta ograniczonego metodą separacji zmiennych Fouriera.
6. Całka Fouriera, zagadnienie Cauchy'ego dla równania przewodnictwa cieplnego dla pręta nieograniczonego, zasada maximum dla równania przewodnictwa cieplnego.
7. Równania eliptyczne, własności funkcji harmonicznych. Zagadnienie Dirichleta i zagadnienie Neumana dla równania Laplace'a.

**Metody oceny:**

Kolokwium (egzamin połówkowy) w połowie semestru) - 55 pkt.
Egzamin końcowy z drugiej połowy semestru - 45 pkt.
Udział w ćwiczeniach i aktywność na zajęciach - 5 pkt.
Maksymalnie można uzyskać 100 pkt. Zalicza (ocena pozytywna) - co najmniej 51 pkt.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. M.M.Smirnow: Zadania zrównań różniczkowych cząstkowych. PWN 1970.
2. J.Wolska-Bochenek, A.Borzymowski, J.Chmaj, M.Tryjarska: Zarys równań różniczkowych cząstkowych i równań całkowych. WPW Warszawa 1975.
3. W.S.Władymirow: Zbiór zadań z metod matematycznych fizyki. PWN Warszawa 1979.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK481A\_W1:**

Zna pojęcia teorii równań różniczkowych cząstkowych: liniowego, prawie liniowegi i quasi-liniowego. Zna metodę charakterystyk dla równania kwaziliniowego I rzędu.

Weryfikacja:

Kolokwium i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01, LiK2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK481A\_W2:**

Zna metodę klasyfikacji równań prawie liniowych II rzędu.

Weryfikacja:

Kolokwium i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01, LiK2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK481A\_W3:**

Zna sformułowania podstawowych zagadnień granicznych dla równań II rzędu typu hiperbolicznego, eliptycznego i parabolicznego. Zna podstawowe przykłady zastosowań takich zagadnień w technice i fizyce.

Weryfikacja:

Kolokwium i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W01, LiK2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK481A\_W4:**

Zna metodę separacji zmiennych Fouriera.

Weryfikacja:

Kolokwium i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W02, LiK2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK481A\_U1:**

 Potrafi sprowadzić równanie równanie różniczkowe cząstkowe (przypadek dwuwymiarowy) do postaci kanonicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK481A\_U2:**

 Potrafi rozwiązać proste zagadnienie graniczne dla równania parabolicznego i hiperbolicznego posługując się metodą rozdzielenia zmiennych.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**