**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane działy matematyki

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jan Nawrocki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

WDM

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 52, w tym:
a) wykład 30
b) ćwiczenia 15
c) konsultacje 3
d) egzamin i kolokwia 4 h
2) Praca własna studenta - 60h, w tym:
a) przygotowanie do wykładów: 12 godz.
b) przygotowanie do ćwiczeń: 15 godz.
c) rozwiązywanie zadań domowych: 8 godz.
d) przygotowanie do kolokwiów: 15 godz.
e) przygotowanie do egzaminu końcowego: 10 godz.

Suma: 112(4 ECTS)

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

2 punkty ECTS -liczba godzin bezpośrednich 52, w tym:
a) wykład 30 godz.
b) ćwiczenia 15 godz.
c) konsultacje 3 godz.
d) egzamin i kolokwia 4 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS -liczba godzin o charakterze praktycznym 58, w tym:
a)ćwiczenia - 15 godz.
b) konsultacje - 3 godz.
c) kolokwia -2 godz.
d) rozwiązywanie zadań domowych - 8 godz.
e) przygotowanie do ćwiczeń - 15 godz.
f) przygotowanie do kolokwiów - 15 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy analizy matematycznej, podstawy programowania

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z różnymi typami równań różniczkowych cząstkowych oraz z transformatami całkowymi

**Treści kształcenia:**

Definicja i własności funkcji Gamma i Beta Eulera, stałe Eulera.
Definicja transformaty Fouriera funkcji, własności transformaty, związek z szeregami Fouriera. Transformata odwrotna.
Definicja transformaty Laplace’a funkcji prawostronnych, podstawowe własności transformaty Laplace’a.
Splot funkcji, twierdzenie Borela o splocie dla transformaty Laplace’a.
Odwrotna transformata Laplace’a, metody znajdowania transormaty odwrotnej.
Zastosowania transforamaty Laplace’a do rozwiazywania zagadnień dla równań rózniczkowych zwyczajnych oraz dla równań całkowych typu splotowego. Transmisja układu.
Przekształcenie całkowe z jądrem fourierowskim.
Transformaty dyskretne. Z-transformaty. Zastosowanie Z-transformaty
do rozwiązywania prostych równań różnicowych.
Oszacowania energetyczne dla równania Poissona i przewodnictwa
ciepła. Czyli całkowanie przez części i wzór Stokes'a. W ten sposób można wyprowadzić następujące fakty:
 - słabe zasady max dla przew. ciepła i równania Poissona (Laplace'a),
 - zachowania masy dla braku przepływu przez brzeg,
 - malenie masy dla zerowych warunków Dirichleta,
 - oszacowania wyższych norm.
Omówienie możliwych zbiorów wartości rozwiązań w przypadku
 przew. ciepła i Poissona (Laplace'a), między innymi nieujemność rozwiązań dla nieujemnych danych początkowych przy odpowiednich warunkach brzegowych.
Metoda Fouriera dla dwuwymiarowych zagadnień brzegowych
Laplace'a (Poissona) na kwadracie i jednowym. przew. ciepła.
Metoda charakterystyk dla równań pierwszego rzędu. Zadania o tym jak się zmienia nośnik.
Wzory Greena dla r-nia Poissona na kuli oraz w półprzestrzeni.
Rozwiązanie d'Alemberta na prostej i na półprostej dla r-nia falowego. Wzory w wymiarach 3 i 4 w całej przestrzeni. Interpretacja fizyczna skończonej prędkości propagacji, zadania o tym jak się zmienia nośnik.
Rozwiązanie r-nia przew. Ciepła w całej przestrzeni (wzór Gaussa-Weierstrassa).
Interpretacja nieskończonej prędkości propagacji.

**Metody oceny:**

Kolokwia, aktywność na ćwiczeniach, egzamin.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A. H. Zemanian –Teoria dystrybucji i analiza transformat, PWN
L.C. Evans – Równania różniczkowe cząstkowe, PWN.
H. Marcinkowska – Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych, PWN.
F. John - Partial differential Equations, Springer

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Kod WDM\_2st\_W01:**

Zna wybrane równania różniczkowe opisujące zjawiska bioinżynierii

Weryfikacja:

kolokwium i egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt MD\_2st\_W02:**

Zna wybrane transformacje całkowe

Weryfikacja:

kolokwium i egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt WDM\_2st\_U01:**

Potrafi rozwiązać problem fizyczny występujący w bioinżynierii i opisany równaniem różniczkowym cząstkowym

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U02, InzA\_U01, T2A\_U05