**Nazwa przedmiotu:**

Metody matematyczne fizyki

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. Alfred Zagórski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MMF

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej (różniczkowanie i całkowanie funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych, równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe, funkcje zmiennej zespolonej).

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z metodami matematycznymi najczęściej używanymi w zastosowaniach fizycznych i technicznych (funkcje specjalne, transformacja Fouriera, dystrybucje i in.). Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie tych metod.

**Treści kształcenia:**

(1) Wybrane tematy z teorii funkcji zespolonych, przydatne w pozostałych zagadnieniach przedmiotu (odwzorowana konforemne, całkowanie przez residua).
(2) Funkcje Eulera d i G (definicje, wykresy, wartości dla argumentów całkowitych i połówkowych, obliczanie niektórych całek oznaczonych). Wzór Stirlinga.
(3) Transformacja Laplace 'a (definicja, obliczanie transformat prostych funkcji, transformata pochodnej i funkcji pierwotnej, zastosowania do rozwiązywania równań różniczkowych).
(4) Wielomiany ortogonalne (definicje ortogonalności, definicje wielomianów Legendre‘a, Hermite’a, Laguerre’a i Czebyszewa, normy wielomianów, równania różniczkowe i rekurencyjne dla wielomianów, wzór Rodriguesa, funkcje tworzące, najprostsze zastosowania).
(5) Funkcje sferyczne (definicja, związek z wielomianami Legendre’a, ortogonalność, norma, jawne wzory dla najmniejszych wartości indeksów, związek z kwantowym momentem pędu).
(6) Funkcje Bessela (równanie Bessela, szereg Bessela, f.B z indeksem całkowitym, f.B. z indeksem połówkowym, własności asymptotyczne, związki rekurencyjne, wykresy, sferyczne funkcje Bessela).
(7) Dystrybucje (definicje, przykłady, dystrybucja d-Diraca, ciągi dystrybucyjne, ciągi d-podobne, różniczkowanie dystrybucji, laplasjan potencjału kulombowskiego, sploty, własności delty Diraca).
(8) Transformacja Fouriera (definicja, przykłady transformat, transformata odwrotna, tr. pochodnej, splotu, iloczynu itp., transformacja dwuwymiarowa – Fouriera Bessela, przykłady transformacji trójwymiarowej).
(9) Transformata delty Diraca, potęgi, funkcji schodkowej oraz funkcji trygonometrycznych.
(10)Szeregi Fouriera (szeregi wykładnicze i trygonometryczne, szeregi dystrybucyjne z deltą Diraca, szeregi skończone i ich zastosowania).

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia w semestrze (5 zadań po 2 punkty), egzamin pisemny w sesji (10 zadań po 2 pkt.). Warunkiem zaliczenia ćwiczeń/egzaminu jest uzyskanie minimum 10/10 pkt. Łączna ocena za przedmiot zależy od sumarycznej liczby uzyskanych punktów.

**Egzamin:**

**Literatura:**

(1) A. Zagórski, Metody matematyczne fizyki, OW PW, wyd. III, 2007.
(2) H. Margenau, G.M. Murphy, Matematyka w fizyce i chemii, PWN, W-wa, 1962.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe