**Nazwa przedmiotu:**

Metody matematyczne fizyki

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Andrzej Krawiecki, adiunkt, andrzej.krawiecki@ pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FO000-ISP-4MMF

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Godziny kontaktowe 78h, w tym:

a) Uczestnictwo w wykładach 30h,
b) Uczestnictwo w ćwiczeniach 30h,
c) Konsultacje 15h,
d) Uczestnictwo w egzaminie 3h.

2. Praca własna studenta 47h, w tym
a) Przygotowanie do zajęć, kolokwiów 30h
b) Samodzielna lektura materiałów źródłowych 17h
Razem w semestrze 125h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

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

1. Uczestnictwo w wykładach 30h,
2. Uczestnictwo w ćwiczeniach 30h,
3. Konsultacje 15h,
Razem w semestrze 75 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Brak
Razem w semestrze 0h, co odpowiada 0 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna 1, Analiza matematyczna 2, Algebra z geometrią

**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:**

Wykład:

1. Wybrane tematy z teorii funkcji zespolonych (odwzorowania konforemne, całkowanie przez residua, zastosowania do obliczania całek rzeczywistych),
2. Funkcje Eulera, obliczanie niektórych całek oznaczonych, wzór Stirlinga,
3. Transformacja Laplace 'a, zastosowania do rozwiązywania równań różniczkowych,
4. Wielomiany ortogonalne (Legendre‘a, Hermite’a, Laguerre’a i Czebyszewa), najprostsze zastosowania,
5. Funkcje sferyczne, związek z kwantowym momentem pędu,
6. Funkcje Bessela,
7. Dystrybucje,
8. Transformacja Fouriera funkcji i dystrybucji, transformacja dwuwymiarowa – Fouriera Bessela, przykłady transformacji trójwymiarowej,
9. Szeregi Fouriera funkcji i dystrybucji.

Ćwiczenia:
Rozwiązywanie zadań związanych z tematyką wykładów

**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:**

tak

**Literatura:**

1. A. Zagórski, Metody matematyczne fizyki, OW PW
2. F.W. Byron, R.W. Fuller, Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej, PWN 1975

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MMF\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, w tym funkcji specjalnych, teorii dystrybucji, transformat Fouriera i Laplace’a.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt MMF\_W02:**

Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod matematycznych wykorzystywanych w mechanice, elektrodynamice, fizyce statystycznej, mechanice kwantowej i optyce.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W07, FOT\_W08, FOT\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04, X1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MMF\_U01:**

Potrafi zastosować poznane metody matematyczne do opisu i rozwiązywania typowych problemów z zakresu fizyki i techniki

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U02, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U06, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt MMF\_U02:**

Umie dobierać i łączyć poznane metody matematyczne w celu rozwiązania typowych zadań z zakresu mechaniki, elektrodynamiki, fizyki statystycznej, mechaniki kwantowej, optyki i in.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MMF\_K01:**

Potrafi pracować indywidualnie

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04