**Nazwa przedmiotu:**

Metody matematyczne mechaniki I

**Koordynator przedmiotu:**

dr Krzysztof Kisiel

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK454

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym:
a) wykład - 30 godz.,
b) ćwiczenia - 15 godz.,
c) konsultacje - 5 godz.
2. Praca własna studenta: 25, w tym:
a) 10 godz. - bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury),
b) 5 godz. - realizacja prac domowych,
c) 10 godz. - przygotowywanie do 2 kolokwiów.

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

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

**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:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana jest znajomość materiału wykładanego w zakresie poprzedzających przedmiotów matematycznych: "Algebra z geometrią", "Analiza Matematyczna 1"," Analiza Matematyczna 2".

**Limit liczby studentów:**

30 –studentów na wykładzie, 30 – studentów na ćwiczeniach.

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie sposobu rozwiązywania zagadnień z analizy zespolonej i zastosowania jej twierdzeń do niektórych problemów mechaniki, opisywanych całkami rzeczywistymi lub układami liniowych równań o pochodnych zwyczajnych lub cząstkowych.

**Treści kształcenia:**

1. Elementy analizy zespolonej: definicja funkcji holomorficznej, równania Cauchy'ego-Riemanna, definicje i własności funkcji elementarnych, całka krzywoliniowa, wzór całkowy Cauchy’ego i jego zastosowanie do liczenia całek, szeregi potęgowe i analityczność funkcji holomorficznej, szeregi Laurenta i punkty osobliwe, twierdzenie o residuach i jego zastosowanie do liczenia całek.
2. Transformata Laplace’a i jej zastosowanie do równań zwyczajnych.
3. Równania różniczkowe cząstkowe: sformułowanie zagadnienia, równanie Laplace’a i jego rozwiązanie metodą rozdzielenia zmiennych, na różnych obszarach. Zastosowanie metody rozdzielania zmiennych do równania ciepła.

**Metody oceny:**

1) Dwa kolokwia z części ćwiczeniowej mające na celu sprawdzenie znajomość materiału prezentowanego w ramach zajęć (25 punktów każde).
2) Zadania domowe z całego zakresu materiału (10 punktów).
Warunkiem zaliczenia kursu jest uzyskanie sumarycznie powyżej 30 punktów. Przewidziana jest możliwość zdobycia przez studenta punktów dodatkowych za częsty i wartościowy merytorycznie udział w ćwiczeniach jednakże nie więcej niż 5 punktów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. W. Krysicki, L. Włodarski: Analiza matematyczna w zadaniach część II, PWN, Warszawa 2011.
2. Andrzej Ganczar: Analiza zespolona w zadaniach, PWN, Warszawa 2010.
3. Franciszek Leja: Biblioteka matematyczna tom 29: Funkcje analityczne, PWN, Warszawa 1971.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mini.pw.edu.pl/~grgb/meil/mmm/mmm.html

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK454\_W1:**

 Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą teorii funkcji zespolonych jednej zmiennej i potrafi zastosować ją praktycznie do rozwiązywania prostszych typów zadań.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK454\_W2:**

Student poznaje: zastosowanie analizy zespolonej do liczenia niektórych typów całek rzeczywistych, pojęcie transformaty Laplace'a i jej zastosowanie w równaniach różniczkowych, elementy teorii równań różniczkowych cząstkowych dotyczące równania Laplace'a, metodę rozdzielania zmiennych dla równania Laplace'a i przewodnictwa ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium 2

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK454\_U1:**

 Student potrafi zastosować metody analizy zespolonej do: wyznaczania obrazów funkcji zespolonych na podzbiorach płaszczyzny zespolonej, obliczania całek zespolonych (metoda residuów), obliczania całek rzeczywistych, wyznaczania odwrotnej transformaty Laplace'a.

Weryfikacja:

Kolokwia, ocena prac domowych, ocena i obserwacja aktywności studenta na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK454\_U2:**

 Student potrafi: zastosować transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych, wyznaczyć funkcje harmoniczne o zadanych warunkach brzegowych (Neumana, Dirchleta) w niezbyt skomplikowanych obszarach, rozwiązywać niektóre typy równań różniczkowych cząstkowych przy zastosowaniu metody rozdzielania zmiennych.

Weryfikacja:

Kolokwia, ocena prac domowych, ocena i obserwacja aktywności studenta na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NK454\_K1:**

Student jest świadomy problemów natury matematycznej, które mogą pojawić się w sposób naturalny w trakcie zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Ocena i obserwacja aktywności studenta na zajęciach, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK454\_K2:**

 Student nabywa, poprzez poznanie formalizmu matematycznego stosowanego przy opisie badanych problemów, umiejętności współpracy z grupami matematyków mającą na celu rozwiązanie napotykanych problemów natury matematycznej.

Weryfikacja:

Ocena i obserwacja aktywności studenta na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**