**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Sławomir Kowalski / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WS2A\_01\_01

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, przygotowanie do zaliczenia - 15, przygotowanie do egzaminu - 25, razem - 85; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 15, przygotowanie do zaliczenia - 5, przygotowanie do kolokwium - 15, razem - 65; Razem - 150

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

Wykłady - 30 h; Ćwiczenia - 30 h; Razem - 60 h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min 15, Ćwiczenia: 20 - 30

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest uzyskanie wiedzy z zakresu teorii równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego i zastosowaniem jej w teorii drgań swobodnych i tłumionych, przewodnictwa cieplnego. Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami rachunku wariacyjnego.
Celem nauczania przedmiotu jest uzyskanie umiejętności formułowania i rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych i rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych. Formułowanie i rozwiązywanie zagadnień rachunku wariacyjnego. Umiejętność wyznaczania transformaty Laplace'a dla danej funkcji.

**Treści kształcenia:**

W1 - Normy w przestrzeni funkcyjnej. W2 - Ekstremale funkcjonałów. W3 - Ekstrema funkcjonałów. W4 - Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego. W5 - Sprowadzanie do postaci kanonicznej równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego. W6 - Równanie hiperboliczne. Równanie drgań struny (swobodne i wymuszone). W7 - Metoda d’Alamberta dla struny nieograniczonej. W8 - Metoda Fouriera dla drgań struny ograniczonej długości l zamocowanej na końcach. W9 - Równanie paraboliczne. Zagadnienie przewodnictwa cieplnego w pręcie o długości l. W10 - Funkcje elementarne zmiennej zespolonej. W11 - Równania Cauchy-Riemanna. Całka funkcji zespolonej. W12 - Punkty osobliwe. Szereg Laurenta. Residuum funkcji. Zastosowanie residuum do obliczania całek funkcji rzeczywistych. W13 - Transformacja Fouriera. W14 - Transformacja Laplace'a. W15 - Powtórzenie materiału W1-W14.
C1 - Sprawdzanie własności normy w przestrzeni funkcyjnej. C2 - Szukanie ekstremali funkcjonałów. C3 - Szukanie ekstremów funkcjonałów. C4 - Klasyfikowanie równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego. C5 - Sprowadzanie do postaci kanonicznej równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego. Rozwiązywanie równań hiperbolicznych. C6 - Stosowanie metody d’Alamberta dla równań różniczkowych hiperbolicznych opisujących drgania struny nieograniczonej. C7 - Powtórzenie wiadomości C1-C7. C8 - Stosowanie metody Fouriera dla równań różniczkowych opisujących drgania struny ograniczonej długości l zamocowanej na końcach. C9 - Rozwiązywanie równań parabolicznych. Zagadnienie przewodnictwa cieplnego w pręcie o długości l. C10 - Obliczanie wartości, tożsamości dla funkcji zmiennej zespolonej. C11 - Sprawdzanie spełniania równań Couchy-Riemanna przez daną funkcję zmiennej zespolonej. Obliczanie całek z danej funkcji zespolonej. C12 - Rozwijanie w szereg Laurenta danej funkcji zespolonej. C13 - Zastosowanie residuum do obliczania całek funkcji rzeczywistych. C14 - Powtórzenie wiadomości C6-C13. C15 -Transformacja Fouriera i transformacja Laplace'a.

**Metody oceny:**

Student pisze w semestrze dwa kolokwia. Odbywają się one w czasie siódmych i czternastych zajęć w semestrze. Możliwe jest przesunięcie terminów, po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym ćwiczenia. W czasie kolokwium student może korzystać z konspektów wykładów, przekazanych przez prowadzącego. Za każde kolokwium student może uzyskać maksymalnie 10 punktów.
Student, który nie uzyskał z kolokwiów łącznie min. 10 punktów może przystąpić do kolokwium poprawkowego w ostatnim tygodniu zajęć.
Student, który nie uzyskał z ćwiczeń min. 10 punktów i nie zaliczył kolokwium poprawkowego, nie zalicza przedmiotu i nie przystępuje do egzaminu.
Egzamin składa się z zadań otwartych i pytań teoretycznych. Na egzaminie student może korzystać z konspektów wykładów, przekazanych przez prowadzącego.
Osoby, które uzyskały 10 i więcej punktów z dwóch kolokwiów, mogą przystąpić do terminu ""0"" egzaminu, który odbywa się w ostatnim tygodniu zajęć w semestrze.
Student za egzamin może uzyskać 30 punktów. Punkty uzyskane z egzaminu są sumowane z punktami z kolokwiów. Ocena końcowa jest ustalana zgodnie z następującymi zasadami: [25-30] - ocena 3,0; [31-35] - ocena 3,5; [36-40] - ocena 4,0; [41-45] - ocena 4,5; [46-50] - ocena 5,0

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) L. C. Ewans, "Równania różniczkowe cząstkowe", PWN, Warszawa 2002, 2) D. A. Mc Quarrie, "Matematyka dla przyrodników", 3) E. Kącki, L. Siewierski, "Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami", PWN, Warszawa 2006, 4) W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, "Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych", PWN, Warszawa, 5) J. Niedoba, W. Niedoba, "Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe", UWND, Kraków 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

 Ma poszerzoną wiedzę z równań różniczkowych cząstkowych. Posiada wiedzę o formułowaniu i rozwiązywaniu zagadnień rachunku wariacyjnego. Zna podstawowe pojęcia dla funkcji zmiennej zespolonej oraz transformację Fouriera i Laplace'a.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W15, C1 - C15), Egzamin (W1 - W15, C1 - C15).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W03\_02:**

 Ma wiedzę o elementarnych własnościach transformacji Fouriera i Laplace'a.

Weryfikacja:

Kolokwium (W10 - W15, C10 - C15), Egzamin (W10 - W15, C10 - C15).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W03\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U09\_02:**

 Potrafi formułować i rozwiązywać zagadnienia początkowo, brzegowe z rachunku wariacyjnego i równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego. Potrafi całkować funkcje zespolone oraz wyznaczyć transformaty Fouriera i Laplace'a dla danej funkcji.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W15, C1 - C15), Egzamin (W1 - W15, C1 - C15).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U09\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09