**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka - wybrane działy (KB, IK, DS, MiBP)

**Koordynator przedmiotu:**

Roman Nagórski, prof. nzw. dr hab.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MATWYB

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Suma 130 godz. = 5 ECTS: udział w zajęciach 75 godz. (3 ECTS), przygotowanie do sprawdzianów pisemnych 30 godz. (1 ECTS), wykonanie prac domowych 25 godz. (1 ECTS)

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

Suma 75 godz. = 3 ECTS: wykład 30 godz., ćwiczenia 45 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Suma 75 godz. = 3 ECTS: udział w ćwiczeniach 45 godz., wykonanie prac domowych 30 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 45h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki z zakresu szkoły średniej i matematyki z zakresu studiów I stopnia.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Znajomość podstawowych pojęć algebry liniowej, znajomość podstawowa równań różniczkowych i probabilistyki oraz umiejętność wykorzystania tej wiedzy do analiz technicznych i rozwiązania problemów technicznych dotyczących dróg szynowych.

**Treści kształcenia:**

Część pierwsza. Podstawowe pojęcia algebry liniowej:
Przestrzenie liniowe – konwencja sumacyjna, pojęcie przestrzeni liniowej, przestrzenie skończenie wymiarowe, baza algebraiczna, przestrzenie unormowane, przestrzenie unitarne, baza hilbertowska, przestrzeń euklidesowa.
Odwzorowania liniowe i wieloliniowe - odwzorowania liniowe, funkcjonały liniowe, operatory liniowe, odwzorowania wieloliniowe, formy dwuliniowe, produkt dualny, tensory.
Część druga. Szeregi trygonometryczne Fouriera:
Ortogonalność, zupełność, zamkniętość układów trygonometrycznych
Rozwinięcia funkcji w trygonometryczne szeregi Fouriera.
Twierdzenia Dirichleta o zbieżności trygonometrycznych szeregów Fouriera.
Część trzecia. Równania różniczkowe i zagadnienia graniczne:
Równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe (o stałych współczynnikach, Eulera) oraz metody ich całkowania - zagadnienie Cauchy’ego, zagadnienie początkowe, zagadnienie brzegowe.
Równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu pierwszego (informacyjnie) i drugiego - zagadnienie Cauchy'ego, zagadnienie początkowe, zagadnienie brzegowe, zagadnienie brzegowo-początkowe (sformułowania klasyczne i wybrane sformułowania nieklasyczne).
Część czwarta. Probabilistyka:
Rachunek prawdopodobieństwa - przestrzeń zdarzeń, pojecie prawdopodobieństwa, przestrzeń probabilistyczna.
Zmienne losowe jednowymiarowe i wielowymiarowe – zmienne losowe typu dyskretnego i ciągłego, charakterystyki funkcyjne i liczbowe (dystrybuanta, rozkład prawdopodobieństwa i gęstość prawdopodobieństwa, momenty, korelacja, regresja, funkcja charakterystyczna - przykłady rozkładów prawdopodobieństwa typu skokowego i ciągłego oraz ich charakterystyki), ciągi zmiennych losowych (pojęcia zbieżności, prawa wielkich liczb i centralne twierdzenia graniczne).
Elementy statystyki matematycznej – podstawowe pojęcia statystyki, estymacja (estymacja punktowa i przedziały ufności), weryfikacja hipotez (testy parametryczne i testy zgodności).
Ćwiczenia:
Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.
Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych liniowych rzędu pierwszego, drugiego i wyższych rzędów, o stałych współczynnikach oraz równania Eulera o zmiennych współczynnikach.
Rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych liniowych o stałych współczynnikach.
Równania różniczkowe cząstkowe quasi-liniowe pierwszego rzędu – metoda charakterystyk, zagadnienie Cauchy’ego
Badanie typu równania różniczkowego cząstkowego rzędu drugiego i sprowadzanie do postaci kanonicznej.
Równania różniczkowe cząstkowe liniowe drugiego rzędu typu eliptycznego - zastosowanie pojedynczych i podwójnych szeregów Fouriera.
Równania różniczkowe cząstkowe liniowe drugiego rzędu typu hiperbolicznego i parabolicznego – rozwiązywanie zagadnień początkowych, metoda d’Alemberta i metoda potencjału.
Równania różniczkowe cząstkowe liniowe drugiego rzędu typu hiperbolicznego i parabolicznego – rozwiązywanie zagadnień brzegowo-początkowych, metoda rozdziału zmiennych.
Równania różniczkowe cząstkowe wyższych rzędów – przykłady zagadnień granicznych i ich rozwiązań.
Nieklasyczne sformułowania zagadnień granicznych – przykłady rozwiązań.
Podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa – przykłady wyznaczania prawdopodobieństwa zdarzeń.
Zmienne losowe jedno i dwuwymiarowe – wyznaczanie rozkładów prawdopodobieństwa oraz charakterystyk dla typowych (standardowych) rozkładów.
Elementy statystyki matematycznej – szacowanie statystyczne (estymacja).
Elementy statystyki matematycznej – testowanie hipotez statystycznych.

**Metody oceny:**

1. Trzy sprawdziany z przyswojenia wiadomości.
2. Wykonanie 2 prac domowych (indywidualne zestawy zadań).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Nagórski R.: Wybrane zagadnienia matematyki, preskrypt w rękopisie (skanowany), Zakład MTiMNK, IDiM, WIL Warszawa 2011;<br>
[2] Kącki E. – Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki. WN-T. Warszawa;<br>
[3] Plucińska A. , Pluciński E. – Elementy probabilistyki. PWN, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

http://wektor.il.pw.edu.pl/~zmtimnk/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MATWYBW1:**

Ma podstawową wiedzę o przestrzeniach liniowych oraz odwzorowaniach liniowych, z teorii szeregów Fouriera, z równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, ze szczególnym wyróżnieniem równań liniowych oraz z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej

Weryfikacja:

Sprawdziany wiedzy ogólnej

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MATWYBU1:**

Posiada umiejętność formułowania i rozwiązywania podstawowych zagadnień granicznych dla równań różniczkowych

Weryfikacja:

Wykonanie samodzielne prac domowych (indywidualnego zestawu zadań)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U01, K2\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U09, T2A\_U18

**Efekt MATWYBU2:**

Posiada umiejętność analiz danych technicznych metodami probabilistycznymi

Weryfikacja:

Wykonanie samodzielne pracy domowej - rozwiązanie indywidualnego zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U01, K2\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MATWYBK1:**

Posiada umiejętność prezentacji rozwiązań zagadnień matematycznych

Weryfikacja:

Przedstawienie do oceny prac domowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K03, K2\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K05, T2A\_K07, T2A\_K06, T2A\_K07