



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka stosowana

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Budownictwo

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Inżynieria przedsięwzięć budowlanych

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

drugiego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. P. Kolwicz

### Wymagania wstępne

Wiedza: Student posiada wiedzę z matematyki na poziomie I-stopnia (w zakresie algebry oraz analizy matematycznej dotyczącej liczb zespolonych, macierzy, ciągów, szeregów liczbowych i potęgowych, pochodnych zwyczajnych i cząstkowych, całek, równań różniczkowych zwyczajnych)

Umiejętności: Student potrafi wykonywać działania algebraiczne na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać pochodne i całki, rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne pierwszego i drugiego rzędu.

### Cel przedmiotu

Zrozumienie podstawowych pojęć matematyki wyższej i stosowanie jej w fizyce, mechanice i technice.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student ma poszerzoną wiedzę w ramach wybranych zagadnień matematyki stosowanej do modelowania zagadnień w dziedzinie budownictwa i innych nauk technicznych.



### Umiejętności

Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne (w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując) do analizy i projektowania konstrukcji budowlanych.

Student ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych.

### Kompetencje społeczne

Student ma świadomość ważności metod matematyki wyższej w opisie zagadnień fizycznych i technicznych oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: krótki test pisemny (zaliczenie) dotyczący głównie teoretycznej części przedmiotu i zdolności do jej wykorzystania w zagadnieniach praktycznych; prezentacja multimedialna.

Ćwiczenia: ocena pisemnych sprawdzianów w semestrze i bezpośrednia aktywność podczas zajęć.

Możliwość uzyskiwania dodatkowych punktów związanych z aktywnością podczas zajęć.

### Treści programowe

#### I. Elementy algebry liniowej.

1. Definicja przestrzeni liniowej, wektory liniowo niezależne, baza przestrzeni liniowej.
2. Definicja macierzy odwzorowania liniowego, operacje na macierzach dodawanie i mnożenie macierzy.
3. Wyznacznik macierzy kwadratowej, macierze osobliwe i nieosobliwe.
4. Zagadnienie własne macierzy.
5. Dzielniki zera.
4. Elementy rachunku wektorowego w przestrzeni trójwymiarowej. Definicja iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego. Podstawowe tożsamości rachunku wektorowego, podwójny iloczyn wektorowy.
5. Odwzorowania wieloliniowe, przestrzeń dualna i tensory rangi  $k$ .
6. Tensory symetryczne i antysymetryczne.
7. Transformacje liniowe układów współrzędnych.

#### II. Szeregi funkcyjne, funkcje specjalne, transformacje całkowe



1. Szeregi potęgowe rzeczywiste i zespolone. Związek funkcji wykładniczych z trygonometrycznymi oraz logarytmicznych z kołowymi.
2. Funkcje specjalne: funkcje Gamma i Beta Eulera, funkcje Bessela.
3. Szeregi Fouriera postać trygonometryczne i wykładnicza.
4. Transformacja całkowa Fouriera.
5. Transformacja całkowa Laplace'a.

### III. Równania różniczkowe cząstkowe.

1. Definicja równania różniczkowego cząstkowego. Równanie różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu pierwszego jednorodne i niejednorodne, rozwiązanie ogólne.
2. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu drugiego, hiperboliczne, paraboliczne i eliptyczne, postać kanoniczna.
3. Równanie charakterystyk i zastosowania.
4. Zastosowania w fizyce i technice.

### IV. Rachunek wariacyjny.

1. Podstawowe zagadnienie rachunku wariacyjnego.
2. Warunek konieczny minimum funkcjonału – równanie Eulera-Lagrange'a.
3. Rozwiązania pewnych wybranych klasycznych problemów.

### Metody dydaktyczne

#### 1. Wykłady:

- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów,
- wykorzystanie częściowo prezentacji multimedialnej (np. przykłady, zdjęcia, animacje),
- teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów,
- przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,
- uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień (ekonomicznych, ekologicznych, społecznych),



- uwzględnia się aktywność studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej.

## 2. Ćwiczenia:

- rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy,
- inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami,
- zadania do domu / zadania dodatkowe.

## Literatura

### Podstawowa

1. I. Foltyńska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski: Matematyka dla studentów uczelni technicznych, cz.1, cz.2, cz.3, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN Warszawa 2020.
3. D. Bobrowski, J. Mikołajski, J. Morchało, Równania różniczkowe cząstkowe, Wydawnictwo PP, Poznań 1995.
4. W. Kryszwicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1974.

### Uzupełniająca

1. L. Siewierski, Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami, T.1, T.2, PWN, Warszawa 1981.
2. W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, T.2, PWN, Warszawa 2001.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łącznie nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	45	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności