



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka stosowana [S2Bud1>MS]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Budownictwo

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Konstrukcje budowlane

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. Jan Milewski

jan.milewski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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 logarytmicznymi z kołowymi.

2. Funkcje specjalne: funkcje Gamma i Beta Eulera, funkcje Bessela.

3. Szeregi Fouriera postać trygonometryczne i wykładniczą.

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.

### Tematyka zajęć

brak

### 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. Foltynska, 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. Krysicki, 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 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 90     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 45     | 1,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 45     | 1,50 |