**Nazwa przedmiotu:**

Algebra liniowa

**Koordynator przedmiotu:**

Mariusz ZAJĄC

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

ALL

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. liczba godzin kontaktowych – 48 godz., w tym
obecność na wykładach 22,5 godz.,
obecność na ćwiczeniach audytoryjnych 22,5 godz.,
obecność na egzaminie 3 godz.
2. praca własna studenta – 32 godz., w tym
przygotowanie do ćwiczeń i sprawdzianów audytoryjnych (rozwiązanie odpowiedniej liczby zadań) 16 godz.,
przygotowanie do egzaminu 16 godz.

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

liczba godzin kontaktowych – 48 godz., w tym
obecność na wykładach 22,5 godz.,
obecność na ćwiczeniach audytoryjnych 22,5 godz.,
obecność na egzaminie 3 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: | 23h |
| Ćwiczenia: | 23h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej

**Limit liczby studentów:**

90

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami algebry liczb zespolonych oraz algebry liniowej w stopniu wystarczającym do rozwiązywania prostych równań i układów równań zarówno w zakresie liczb rzeczywistych, jak i zespolonych, oraz przedstawienie ogólnego pojęcia liniowości i jego wykorzystanie do badania własności takich liniowych obiektów, jak przestrzenie i ich przekształcenia.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu
Liczby zespolone - definicja i podstawowe działania arytmetyczne. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczb zespolonych. Wzory de Moivre'a i Eulera.
Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.
Własności wielomianów o współczynnikach zespolonych. Pierwiatki wielomianów.
Zasadnicze twierdzenie algebry w wersji zespolonej i rzeczywistej.
Funkcje wymierne. Pojęcie rzeczywistego i zespolonego ułamka prostego. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste i zespolone ułamki proste.
Układy równań liniowych i ich rozwiązywanie: metoda eliminacji Gaussa.
Macierzowa postać układu równań liniowych. Pojęcie macierzy i operacji elementarnych na macierzach. Własności dodawania i mnożenia macierzy.
Pojęcie macierzy jednostkowej i macierzy odwrotnej. Metody obliczania macierzy odwrotnej i jej zastosowania.
Określenie i podstawowe własności wyznacznika. Rozwinięcie Laplace'a. Wzory Cramera.
Przestrzeń liniowa, jej baza i wymiar. Przekształcenia liniowe i ich macierze. Jądro i obraz przekształcenia liniowego.
Pojęcie rzędu przekształcenia liniowego i jej macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego.
Przekształcenia i macierze podobne, wartości i wektory własne przekształceń liniowych i macierzy. Diagonalizacja macierzy.
Zakres ćwiczeń
Podczas ćwiczeń audytoryjnych omawiane będą kolejno zadania i problemy związane ze wszystkimi wymieniowymi zagadnieniami. Ponadto użyty będzie system MATLAB, który pozwoli na zaprezentowanie studentom obliczeń na danych znacznych rozmiarów, co pozwoli nawiązać do takich zagadnień jak dobre i złe uwarunkowanie macierzy i układów równań, oraz przedstawienie macierzy w różnego rodzaju postaciach iloczynowych

**Metody oceny:**

2 sprawdziany audytoryjne (kolokwia), aktywność podczas ćwiczeń, egzamin końcowy

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

J. Klukowski, I. Nabiałek, "Algebra dla studentów", WNT, Warszawa 2015.
I. Nabiałek, "Zadania z algebry liniowej", WNT, Warszawa 2016.
pakiet MATLAB (www.mathworks.com, licencja TAH)

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

Konspekty wszystkich wykładów i zestawy zadań na ćwiczenia udostępniane są studentom na stronie www.
Teoria (definicje, twierdzenia, itd.) prezentowana jest na wykładzie przy pomocy slajdów. Przykłady i zadania są rozwiązywane na tablicy.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Student ma podstawową wiedzę z zakresu liczb zespolonych, zna też algorytmy umożliwiające działania na tych liczbach.

Weryfikacja:

2 sprawdziany audytoryjne (kolokwia), aktywność podczas ćwiczeń, egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Student ma podstawową wiedzę z zakresu algebry wektorów, macierzy i przestrzeni liniowych.

Weryfikacja:

2 sprawdziany audytoryjne (kolokwia), aktywność podczas ćwiczeń, egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, posługując się wiedzą o liczbach zespolonych.

Weryfikacja:

2 sprawdziany audytoryjne (kolokwia), aktywność podczas ćwiczeń, egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka U02:**

Student umie rozwiązać prosty problem fizyczny lub techniczny, posługując się wiedzą o wektorach, macierzach i układach równań liniowych

Weryfikacja:

2 sprawdziany audytoryjne (kolokwia), aktywność podczas ćwiczeń, egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW