**Nazwa przedmiotu:**

Algebra liniowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr/ Katarzyna Matczak/starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_05

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 15h; Ćwiczenia 15h;
Przygotowanie się do zajęć 15h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 4h;
Przygotowanie do zaliczenia 11h;
Przygotowanie do kolokwium 15h;
Razem 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 15h; Ćwiczenia - 15h; Razem 30h = 1,2 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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Treści programowe z matematyki z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 15 - 30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej w przestrzeni kartezjańskiej.
Poszerzenie zbioru liczbowego do ciała liczb zespolonych.
Wprowadzenie działań na wektorach w przestrzeni i przedstawienie ich interpretacji. Umiejętność badania wzajemnego położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Umiejętność klasyfikacji i szkicowania powierzchni stopnia drugiego w przestrzeni.
Przedstawienie różnych metod rozwiązywania układów równań liniowych o stałych współczynnikach.

**Treści kształcenia:**

W1 -Działanie dwuargumentowe w zbiorze i jego własności. Przykłady grup skończonych.
W2- Podstawowe struktury algebraiczne: grupa, pierścień, ciało i przestrzeń liniowa.
W3-Ciała liczb rzeczywistych i zespolonych.
W4-Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.
W5-Pierwiastki zespolone z liczby 1. Zasadnicze twierdzenie algebry.
W6-Działania na macierzach.
W7-Wyznacznik macierzy kwadratowej i jego własności.
W8-Macierz odwrotna. Równanie macierzowe.
W9-Układ Cramera. Sposoby rozwiązywania układu Cramera.
W10-Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Metoda eliminacji Gaussa.
W11- Działania na wektorach w przestrzeni.
W12-Równanie prostej i równanie płaszczyzny w przestrzeni.
W13-Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni.
W14-Krzywe stożkowe i ich własności.
W15- Powierzchnie stopnia drugiego w przestrzeni.

C1 -Sprawdzanie własności działań. Kongruencja "mod n" w zbiorze liczb całkowitych. Przykłady grup skończonych.
C2-Sprawdzanie spełniania aksjomatów grupy, pirścienia, ciała i przestrzeni liniowej w danej strkturze.
C3-Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej.
C4-Potęgowanie i pirwiastkowanie liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej.
C5-Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.
C6-Wykonywanie działań na macierzach.
C7-Powtórzenie ćwiczeń C1-C6.
C8-Rozwiązywanie równań macierzowych.
C9-Rozwiązywanie układów Cramera.
C10- Badanie rzędu macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych o stałych współczynnikach.
C11-Wykonywnie działań na wektorach i ich interpretacja geometryczna.
C12-Wyznaczanie równania prostej i równania płaszczyzny. Zastosowanie do rozwiązywania zadań.
C13-Rozwiązywanie zadań. Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni.
C14-Powtórzenie ćwiczeń C8-C13.
C15-Klasyfikacja i rysowanie powierzchni stopnia drugiego w przestrzeni.

**Metody oceny:**

Ocena z zaliczenia przedmiotu jest oceną na podstawie zdobytych punków z dwóch kolokwiów i dodatkowych punktów z kartkówek. Stopień z zaliczenia przedmiotu ustala się według następujących zasad:

[0, 20pkt) - ocena 2,0
[20,24pkt) - ocena 3,0
[24,28pkt) - ocena 3,5
[28,32pkt) - ocena 4,0
[32,36pkt) - ocena 4,5
[36,40pkt] - ocena 5,0

Osoby, które nie uzyskały zaliczenia i zdobyły co najmniej 10 punktów z dwóch kolokwiów mogą przystąpić w ostatnim tygodniu zajęć w semestrze do kolokwium poprawkowego. Jest to poprawa wybranej, jednej z dwóch prac kontrolnych.
Osoby, które nie uzyskały zaliczenia mogą się o nie starać w sesji egzaminacyjnej przystępując do kolokwium poprawkowego. Punkty uzyskane wcześniej nie sumują się z punktami uzyskanymi na ostatniej pracy kontrolnej. Termin tego kolokwium jest ustalony przed rozpoczęciem sesji.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) T.Jurlewicz, Z. Skoczylas "Algebra liniowa 1", Przykłady i zadania GiS Wrocław 2004,
2) H. Łubowicz, B. Wieprzkowicz "Matematyka", Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 1999,
3) A. Białynicki-Birula "Algebra liniowa z geometrią", PWN Warszawa 1979,
4) G. Banaszak, W. Gajda, "Elementy algebry liniowej" część I, II, WNT, Warszawa 2002,
5) L. Smith "Linear algebra", third edition, Springer, USA 1998.

**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:**

 Zna aksjomatykę podstawowych struktur algebraicznych. Podaje przykłady: grupy, pierścienia, ciała i przestrzeni liniowej. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć algebry liniowej i geometrii w przestrzeni.

Weryfikacja:

kolokwium (W1-W15 C1-C15), obserwacja aktywności studentów

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U09\_01:**

 Umie korzystać z rachunku macierzowego, rozwiązywać układy równań liniowych oraz bada położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W15, C1-C15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę kształcenia się.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W15, C1-C15), obserwacja aktywności studentów na zajęciach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01