**Nazwa przedmiotu:**

Algebra liniowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr / Katarzyna Matczak / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**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: Liczba godzin według planu studiów - 15, Zapoznanie ze wskazaną literaturą - 3, Przygotowanie do zaliczenia - 7; razem 25; Ćwiczenia: Liczba godzin według planu studiów - 15, Przygotowanie do zajęć - 15, Zapoznanie ze wskazaną literaturą - 1, Przygotowanie do zaliczenia - 4, Przygotowanie do kolokwium - 15; razem: 50; RAZEM - 75

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

Wykłady - 15 h, Ćwiczenia - 15 h, Razem - 30 h = 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:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład min. 15, Ćwiczenia 20 - 30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy na temat podstawowych pojęć z algebry liniowej i geometrii analitycznej w przestrzeni kartezjańskiej. Poszerzenie zbioru liczbowego do ciała liczb zespolonych. Zapoznanie studentów z działaniami na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej. Wprowadzenie działań na wektorach w przestrzeni i przedstawienie ich interpretacji. Umiejętność badania wzajemnego położenie punktów, prostych i płaszczyzn 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. Działania na liczbach zespolonych w postaci wykładniczej. 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 - Interpretacja i zastosowania działań na wektorach. W13 - Równanie prostej i równanie płaszczyzny w przestrzeni. W14 - Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni. 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, pierścienia, ciała i przestrzeni liniowej w danej strukturze. C3 - Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej. C4 - Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej. Działania na liczbach zespolonych w postaci wykładniczej. 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 - Wykonywanie 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 za aktywność. Kolokwia odbywają się w siódmym i czternastym tygodniu zajęć. Możliwe jest przesunięcie terminów, po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym ćwiczenia. W czasie kolokwium można korzystać z kalkulatora, lecz nie w telefonie komórkowym. Telefony w czasie trwania pracy pisemnej należy wyłączyć. Nie można korzystać z notatek z wykładów i z ćwiczeń. Z każdego kolokwium student może uzyskać 20 punktów. Stopień z zaliczenia przedmiotu ustala się według następujących zasad:
[20, 24 pkt) - ocena 3,0
[24, 28 pkt) - ocena 3,5
[28, 32 pkt) - ocena 4,0
[32, 36 pkt) - ocena 4,5
[36, 40 pkt] - ocena 5,0
Prowadzący ćwiczenia może przeprowadzić poprawę kolokwium w dodatkowym terminie, ustalonym ze studentami. Każdy student ma wtedy prawo do uczestnictwa w poprawie. 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. Aktywna postawa studenta na zajęciach może podwyższyć ocenę z zaliczenia o pół stopnia.
Osoby, które nie uzyskały zaliczenia mogą się o nie starać w sesji egzaminacyjnej przystępując do kolokwium poprawkowego. To kolokwium obejmuje zakres wszystkich treści z całego semestru. 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. Jurlewicz T., Skoczylas Z.: "Algebra liniowa 1", Przykłady i zadania GiS Wrocław 2004. 2. Łubowicz H., Wieprzkowicz B.: "Matematyka", Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 1999. 3. Białynicki-Birula A.: "Algebra liniowa z geometrią", PWN Warszawa 1979. 4. Banaszak G., Gajda W.: "Elementy algebry liniowej" część I, II, WNT, Warszawa 2002. 5. Smith L.: "Linear algebra", third edition, Springer, 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 analitycznej w przestrzeni.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02\_01:**

Zna postać wykładniczą liczby zespolonej i własności działań na liczbach zespolonych w tej postaci.

Weryfikacja:

Kolokwium (W3 - W5, C3 - C5), obserwacja aktywności studentów na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W07\_01:**

Ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej w przestrzeni.

Weryfikacja:

Kolokwium (W11 - W15, C11 - C15), obserwacja aktywności studentów na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U09\_01:**

Umie korzystać z rachunku macierzowego, rozwiązywać układy równań liniowych oraz umie stosować opis analityczny krzywych i powierzchni w przestrzeni. Potrafi działać na liczbach zespolonych w postaciach: algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_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:** M1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01