**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. 2023/2024

**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 zajęćb - 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- Krzywe i 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. 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-Rozwiązywa nie 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 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. Kolowia obejmują treści realizowane na wykładach i ćwiczeniach. Z każdego kolokwium student może uzyskać 20 punktów (10pkt. z ćwiczeń i 10 pkt. z wykładów). Zaliczenie ćwiczeń uzyskuje student, który uzyskał 50% punktów na kolkowiach z zadań praktycznych realizowanych na ćwiczeniach. Zaliczenie wykładu uzyskuje student, który uzyskał 50% punktów na kolokwiach z zadań teoretycznych i praktycznych realizowanych na wykładach.
Stopień z zaliczenia przedmiotu ustala się według następujących zasad:
[20,24pkt)-ocena3,0
[24,28pkt)-ocena3,5
[28,32pkt)-ocena4,0
[32,36pkt)-ocena4,5
[36,40pkt]-ocena5,0
Prowadzący ćwiczenia może przeprowadzić poprawę kolokwium, z którego maksymalnie student może uzyskać 15 pkt., w dodatkowym terminie, ustalonym ze studentami. Każdy student ma prawo do uczestnictwa w poprawie. Aktywna postawa studenta na zajęciach może podwyższyć ocenę z zaliczenia o pół stopnia.
Osoby, które nie uzyskały zaliczenia na podstawie odbytych kolokwiów mogą się o nie starać przystępując do kolokwium poprawkowego. To kolokwium obejmuje zakres wszystkich treści z całego semestru z wykładu i ćwiczeń i maksymalnie student może uzyskać 40 punktów za poprawne rozwiazania. Punkty uzyskane wcześniej nie sumują się z punktami uzyskanymi na ostatniej pracy kontrolnej. Termin tego kolokwium jest ustalony z prowadzącym wykład.

**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, 1998."

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W07\_01:**

Ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej w przestrzeni.

Weryfikacja:

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

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę kształcenia się.

Weryfikacja:

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

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**