**Nazwa przedmiotu:**

Algebra liniowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr/ Katarzyna Matczak/starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**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; ćwiczenia (liczba godzin według planu studiów)-15, przygotowanie do zajęć-15, zapoznanie się z literaturą - 4; przygotowanie do zaliczenia-11 przygotowanie do kolokwium-15; RAZEM: 75

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

Wykład (liczba godzin według planu studiów) - 15h = 0,6ECTS; ćwiczenia (liczba godzin według planu studiów)-15h = 0,6ECTS, RAZEM:30h = 1,2ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0,0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość treści programowych z matematyki w zakresie maturalnym.

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów; ćwiczenia 15-30 studentów.

**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, 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. 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:**

1. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Dopuszczalne jest opuszczenie co najwyżej dwóch zajęć, które należy usprawiedliwić indywidualnie. W przypadku zwolnienia lekarskiego, liczba nieobecności na ćwiczeniach nie powinna przekroczyć 50% zajęć. Obecność na wykładach jest zalecana.
2. Efekty kształcenia przypisane do przedmiotu będą weryfikowane na kolokwiach, które odbędą się w czasie trwania ćwiczeń z przedmiotu i zapowiedzianych kartkówkach w czasie wykładów.
3. Ocena końcowa z zaliczenia przedmiotu jest oceną na podstawie zdobytych punków z dwóch kolokwiów i dodatkowych punktów za kartkówki. Kolokwia odbywają się w szóstym i trzynastym tygodniu zajęć. 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 kolokwiach z zadań praktycznych realizowanych na ćwiczeniach. Za kartkówki student może uzyskać dodatkowe 4 punkty, są to dodatkowe punkty za aktywność. Zaliczenie wykładu uzyskuje student, który uzyskał 50% punktów na kolokwiach z zadań teoretycznych i praktycznych realizowanych na wykładach i z kartkówek. Kryterium oceny z wykładu: (0 - 50%] liczby punktów – ocena 2,0; (50 - 60%] – ocena 3,0; (60 - 70%] – ocena 3,5; (70 - 80%] – ocena 4,0; (80 - 90%] – ocena 4,5; (90 - 100%] – ocena 5,0. Ocenę końcową z zaliczenia przedmiotu ustala się według następujących zasad: [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.
4. Liczba punktów uzyskana z kolokwium lub kartkówki przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena końcowa z przedmiotu przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami.
5. 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. Osoby, które nie uzyskały zaliczenia na podstawie odbytych kolokwiów, mogą się o nie starać, w ostatnim tygodniu zajęć w semestrze, 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 rozwiązania i odpowiedzi. Punkty uzyskane wcześniej nie sumują się z punktami uzyskanymi na ostatniej pracy kontrolnej. Kryteria ocen jak wyżej.
6. Student powtarza, z powodu niezadawalającego wyniku z wykładu lub oceny końcowej z przedmiotu, całość zajęć wykładowych i ćwiczenia.
7. W czasie kolokwium można korzystać z kalkulatora, lecz nie w telefonie komórkowym. Telefony w czasie trwania pracy pisemnej należy wyłączyć. Zabronione jest również korzystanie z urządzeń elektronicznych. Nie można korzystać z notatek z wykładów i z ćwiczeń.
8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
9. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć, bez zgody prowadzącego, jest zabronione.
10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**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:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_01:**

Zna aksjomatykę podstawoych 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 na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W01\_01

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U09\_02:**

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), obserwacja aktywności studentów na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U09\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### 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:** I1A\_K01\_01

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