**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. 2018/2019

**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:**

Treści programowe z matematyki z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej.

**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-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. Z każdego kolokwium student może uzyskać 20 punktów. 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 w dodatkowym terminie, ustalonym ze studentami. 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) 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:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** I1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** I1A\_U09\_02

**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:** I1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01