**Nazwa przedmiotu:**

Algebra liniowa z geometrią 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Michał Ziembowski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0121

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. godziny kontaktowe – 85 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
 c) obecność na laboratoriach – 15 h
 d) konsultacje – 5 h
 e) obecność na egzaminie – 5 h
2. praca własna studenta – 65 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 20 h
 b) przygotowanie do laboratoriów – 10 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
 c) przygotowanie do egzaminu – 15 h
Razem 150 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 30 h
3. obecność na laboratoriach – 15 h
4. konsultacje – 5 h
5. obecność na egzaminie – 5 h
Razem 85 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. obecność na laboratoriach – 15 h
2. przygotowanie do laboratoriów – 10 h
Razem 25 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Algebra liniowa z geometrią 1, Elementy logiki i teorii mnogości

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy o przestrzeniach wektorowych, odwzorowaniach liniowych, formach dwuliniowych i kwadratowych, formach hermitowskich, przestrzeniach unitarnych, operatorach liniowych, operatorach hermitowskich.

**Treści kształcenia:**

1. Przestrzenie wektorowe i odwzorowania liniowe. Macierz odwzorowania liniowego.
2. Formy dwuliniowe, kwadratowe, hermitowskie, iloczyn skalarny.
3. Przestrzenie unitarne, operatory hermitowskie, operatory unitarne.
4. Twierdzenie spektralne dla operatorów hermitowskich i postać kanoniczna form kwadratowych – zastosowanie w geometrii.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia 40pkt w tym 2 kolokwia po 15pkt, 5 pkt kartkówki, 5 pkt aktywność na zajęciach.
Egzamin pisemny 60 pkt w tym 30pkt zadania + 30pkt teoria.
Z części zadaniowej mogą być zwolnieni studenci, którzy uzyskają z ćwiczeń co najmniej 32 pkt. Wtedy za wynik z egzaminu z zadań uznaje się wynik z ćwiczeń x współczynnik ¾. Do zaliczenia przedmiotu liczy się jedynie suma punktów z ćwiczeń i egzaminu:
od 51pkt – 3.0
od 61pkt – 3.5
od 71pkt – 4.0
od 81pkt – 4.5
od 91pkt – 5.0

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. T.Świrszcz. Algebra liniowa z geometrią z geometrią analityczną, Oficyna Wydawnicza PW, 2012.
2. A.I. Kostrikin, Wstęp do Algebry 2. Algebra liniowa. PWN, 2016
3. J.Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach. PWN, 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka AL2\_W01:**

Absolwent ma wiedzę w zakresie algebry liniowej i geometrii, w szczególności zna pojęcie i podstawowe własności przestrzeni wektorowej, macierzy przekształcenia, wartości i wektorów własnych, formy dwuliniowej

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka AL2\_U01:**

Absolwent potrafi w sposób zrozumiały, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów, językiem teorii mnogości, indukcją matematyczną, rekurencją.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka AL2\_U02:**

Absolwent potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, znaleźć wartości własne i wektory własne macierzy.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia, kartkówki

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka AL2\_K01:**

Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

Punkty za aktywność.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka AL2\_K02:**

Absolwent rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Punkty za aktywność.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**