**Nazwa przedmiotu:**

Algebra liniowa z geometrią

**Koordynator przedmiotu:**

Dr Barbara Roszkowska-Lech

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria i Analiza Danych

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-IN000-ISP-0111

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. godziny kontaktowe – 70 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
 c) konsultacje – 5 h
 d) egzamin – 5 h
2. praca własna studenta – 75 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń, samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do kolokwiów – 45 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 15 h
 c) przygotowanie do egzaminu – 15 h
Razem 145 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. konsultacje – 5 h
4. egzamin – 5 h
Razem 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zakres wiedzy obowiązujący na maturze z matematyki w profilu rozszerzonym.

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zagadnieniami i problemami algebry liniowej oraz nabycie przez nich umiejętności teoretycznych i praktycznych stosowania i wykorzystania poznanych twierdzeń.

**Treści kształcenia:**

Systemy algebraiczne: grupy (grupy permutacji), pierścienie (Zn), ciała; ciało liczb zespolonych.
Układy równań liniowych, Macierze, Operacje elementarne na wierszach (kolumnach) macierzy; macierze elementarne. Metoda eliminacji Gaussa. Macierze, działania na macierzach, Równania macierzowe AX = B.
Przestrzenie liniowe. Podprzestrzenie, generowanie podprzestrzeni; liniowa zależności i niezależność wektorów, baza, wymiar przestrzeni liniowej.
Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego.
Homomorfizmy przestrzeni liniowych. Jądro, obraz. Macierze homomorfizmów. Izomorfizmy i macierze odwracalne.
Wyznaczniki. Zastosowanie wyznaczników.
Faktoryzacje macierzy. Wartości i wektory własne macierzy i operatorów liniowych. Wielomian charakterystyczny. Diagonalizacja macierzy i operatorów liniowych.
Formy dwuliniowe hermitowskie. Dodatnia i ujemna określoność form dwuliniowych. Macierze form.e. Ortogonalność.
Operatory hermitowskie: twierdzenie spektralne; diagonalizacja.
Problemy obliczeniowe i algorytmy algebry liniowej.

**Metody oceny:**

Podstawą do zaliczenia ćwiczeń są wyniki dwóch kolokwiów (max. 16 punktów każde) i aktywność na zajęciach (max 8 punktów) = 40 punktów max. Nie przewiduje się kolokwiów poprawkowych. Studenci którzy uzyskają > 32 punkty są zwolnieni z części pisemnej egzaminu. Zaliczenie ćwiczeń: min 20 punktów.
Egzamin składa się z dwóch części pisemnej i ustnej. W czasie egzaminu pisemnego można uzyskać max 60 punktów. Część pisemna egzaminu jest jednocześnie poprawkowym zaliczaniem ćwiczeń. Studenci, którzy uzyskają min 30 punktów łącznie z ćwiczeń i części pisemnej dopuszczeni są do egzaminu ustnego.
Końcowa ocena ustalana jest po egzaminie ustnym po uwzględnieniu wyników z ćwiczeń i części pisemnej. Wymagania na egzamin ustny studenci otrzymują ok. 1 miesiąca przed sesją.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. T. Świrszcz, Algebra liniowa z geometrią analityczną, OWPW, Warszawa, 1996.
2. J. Klukowski, Algebra w zadaniach, OWPW, Warszawa,1999.
3. B. Gleichgewicht, Algebra, GiS, Wrocław, 2002.
4. A.I.Kostrikin, Zbiór zadań z algebry, PWNT, Warszawa, 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma podstawową wiedzę z matematyki, obejmującą algebrę liniową

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W01

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

**Charakterystyka W02:**

Ma wiedzę ogólną w zakresie metod i algorytmów stosowanych w algebrze liniowej

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W06

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z algebry liniowej do modelowania procesów liniowych z wykorzystaniem układów równań liniowych

Weryfikacja:

ocena punktowa aktywności na zajęciach, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, opisywać zbiory rozwiązań

Weryfikacja:

ocena punktowa aktywności na zajęciach, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych oraz współrzędne wektorów w zadanych bazach

Weryfikacja:

ocena punktowa aktywności na zajęciach, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01

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

**Charakterystyka U04:**

Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną

Weryfikacja:

ocena punktowa aktywności na zajęciach, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować indywidualnie, formułować pytania dotyczące przerabianego materiału i dyskutować w grupie nad poprawnością rozwiązań

Weryfikacja:

ocena punktowa aktywności na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_K02, DS\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR, I.P6S\_KO