

Kierunek studiów	Informatyka
Profil	Praktyczny
Stopień studiów	1-go stopnia
Forma studiów	stacjonarne

Sylabus przedmiotu **Algebra**

1. Dane podstawowe

Status programowy przedmiotu	Blok A: Podstawy matematyczne
Rodzaj przedmiotu	Obligatoryjny
Kod przedmiotu	ID-ALG-DP
Rok studiów	1
Semestr	1
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. Michał Szurek
Język wykładowy	polski

2. Wymiar godzin i forma zajęć

Rodzaj	Liczba godzin
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Razem godzin	60

3. Cele przedmiotu

Kod	Cel
CP1	Liczby zespolone. Postać algebraiczna i trygonometryczna, wzór de Moivre'a. Pierwiastki z jedności. Zastosowanie liczb zespolonych w geometrii i w algebrze.
CP2	Algebra macierzy. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez liczbę, mnożenie macierzy. Macierz odwrotna. Wyznaczanie prostej regresji za pomocą macierzy pseudoodwrotnej (tylko za pomocą programów komputerowych).
CP3	Wyznaczniki. Schemat Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a. Zastosowanie wyznaczników w zadaniach geometrycznych.
CP4	Rozwiązywanie układów równań liniowych różnymi metodami.
CP5	Przestrzenie liniowe. Definicja aksjomatyczna i praktyczna. Liniowa niezależność, baza, wymiar, pojęcie generowania. Współrzędne w bazie. Przeliczenie współrzędnych z jednej bazy na drugą.
CP6	Przekształcenia liniowe
CP7	Zastosowania algebry liniowej w kryptografii, teorii przepływów, w ekonomii.

4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

Ogólna znajomość matematyki ze szkoły ponadpodstawowej

5. Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Student zna i rozumie:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-W1	Student zna liczby zespolone w elementarnym zakresie.	CP1	IK6_W01
EU-W2	Student zna podstawowe operacje algebraiczne na macierzach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez skalar (liczbę), mnożenie, wyznaczanie macierzy odwrotnej.	CP2	IK6_W01
EU-W3	Wyznaczniki. Student zna stosowne techniki obliczeniowe (wzór Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a, przekształcenia elementarne).	CP3	IK6_W01
EU-W4	Rozwiązywanie układów równań liniowych. Student zna następujące sposoby rozwiązywania układów równań liniowych: a) metodą eliminacji Gaussa, b) z użyciem macierzy odwrotnej, c) wzorami Cramera.	CP4	IK6_W01

Kod	Student zna i rozumie:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-W5	Przestrzenie liniowe. Student zna pojęcie przestrzeni liniowej i zdaje sobie sprawę z aksjomatycznego ujęcia teorii.	CP5	IK6_W01
EU-W6	Przekształcenia liniowe. Student zna pojęcia związane z przekształceniami liniowymi, w szczególności wartości własne i diagonalizację macierzy. Algorytm wyznaczania wartości własnych - przez wielomian charakterystyczny.	CP6	IK6_W01
EU-W7	Student zna model Leontiewa (ekonomia) i prawa Kirchhoffa (fizyka).	CP7	IK6_W01

Umiejętności

Kod	Student potrafi:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-U1	Student potrafi wykonywać operacje algebraiczne i trygonometryczne dotyczące liczb zespolonych, w szczególności rozwiązywać równania kwadratowe. Umie także zastosować liczby zespolone do zagadnień geometrycznych i analizy matematycznej.	CP1	IK6_U01
EU-U2	Student potrafi sprawnie wykonywać podstawowe operacje algebraiczne na macierzach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez skalar (liczbę), mnożenie, wyznaczanie macierzy odwrotnej.	CP2	IK6_U01
EU-U3	Student potrafi obliczać wyznaczniki macierzy, stosując elementarne techniki: wieloliniowość, operacje elementarne na wierszach (kolumnach) lub rozwinięcie Laplace'a.	CP3	IK6_U01
EU-U4	Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych metodą eliminacji Gaussa (przez sprowadzenie do postaci schodkowej), wzorami Cramera i przez macierz odwrotną.	CP4	IK6_U01
EU-U5	Student potrafi znaleźć bazę i wymiar znanej przestrzeni nad \mathbb{R} , opisanej układem równań albo w inny, nieskomplikowany sposób. Potrafi wyznaczyć współrzędne wektorów w bazie i przeliczyć je inną bazę.	CP5	IK6_U01
EU-U6	Student potrafi sprawnie wyznaczyć macierz przekształcenia liniowego, jądro i obraz. Potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest liniowe. Potrafi znaleźć podprzestrzeń własną i zdiagonalizować macierz.	CP6	IK6_U01
EU-U7	Student potrafi zanalizować model Leontiewa (w ekonomii) oraz wyznaczyć natężenia prądów w obwodach elektrycznych (prawa Kirchhoffa).	CP7	IK6_U01

Kompetencje

Kod	Student jest gotów do:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-K1	Student jest gotów do stosowania liczb zespolonych w algebrze, trygonometrii i analizie matematycznej.	CP1	IK6_K01, IK6_K02
EU-K2	Student jest gotów do stosowania zapisu macierzowego i algebry macierzy w zadaniach matematycznych, w tym w zastosowaniach matematyki.	CP2	IK6_K01, IK6_K02
EU-K3	Student jest gotów do swobodnego operowania pojęciem wyznacznika i rozumie jego znaczenie.	CP3	IK6_K01, IK6_K02
EU-K4	Student jest gotów do sprawnego rozwiązywania układów równań liniowych, zarówno w tradycyjny sposób, jak i z użyciem stosownych programów komputerowych.	CP4	IK6_K01, IK6_K02
EU-K5	Student jest gotów do zrozumienia innych teorii aksjomatycznych poza przestrzeniami liniowymi (głównie chodzi o teorię grup).	CP5	IK6_K01, IK6_K02
EU-K6	Student jest gotów do sprawnego operowania pojęciem przekształcenia liniowego, również w zastosowaniach matematyki. Rozumie związek z grafiką komputerową.	CP6	IK6_K01, IK6_K02
EU-K7	Student jest gotów do stosowania algebry liniowej w zagadnieniach fizycznych i ekonomicznych, jak również w innych teoriach matematycznych (np. matematyka dyskretna).	CP7	IK6_K01, IK6_K02

6. Treści programowe

Kod	Tematyka	ćwiczenia	wykład	Realizuje efekt
TP1	Symbolika algebraiczna (sumy, iloczyny). Określenie liczby zespolonej. Moduł, argument, liczby sprzężone, postać trygonometryczna. Wzór de Moivre'a. Zastosowania liczb zespolonych w geometrii.	2	4	EU-K1, EU-U1, EU-W1
TP2	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą doprowadzenia do postaci schodkowej. Złożoność obliczeniowa algorytmu Gaussa. Zapis macierzowy układów równań. Pierścień macierzy. Łączność i nieprzemienność mnożenia macierzy. Macierz odwrotna. Macierz pseudoodwrotna.	2	4	EU-K2, EU-U2, EU-W2
TP3	Wyznacznik. Sposoby obliczania. Własności takie jak: wieloliniowość, antisymetria. Operacje elementarne. Znaczenie wyznacznika w klasyfikacji macierzy.	4	2	EU-K3, EU-U2, EU-U3, EU-U6, EU-W3
TP4	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami „wyznacznikowymi” (wzory Cramera). Podprzestrzeń afiniczna wyznaczona przez macierz (bez używania terminu „afiniczna”).	2	2	EU-K4, EU-U4, EU-W4
TP5	Przestrzenie liniowe. Liniowa niezależność wektorów. Baza. Wymiar. Przestrzeń R^n , przestrzeń zespolona, przestrzenie funkcyjne. Współrzędne wektora w bazie zmiana bazy.	8	8	EU-K5, EU-U5, EU-W5
TP6	Przekształcenia liniowe. Macierz przekształcenia liniowego w podanych bazach. Przegląd najważniejszych przekształceń. Jądro i obraz przekształcenia liniowego. Związek z teorią przekształceń liniowych. Wektory własne i diagonalizacja.	8	8	EU-K6, EU-W6
TP7	Zastosowania. Proste szyfrowanie (z wykorzystaniem macierzy odwrotnej). Zastosowania w teorii funkcji (funkcje tworzące). Rozkład na ułamki proste. Model Leontiewa. Przepływy w obwodach zamkniętych (prawa Kirchhoffa).	4	2	EU-K7, EU-U7, EU-W7

Razem godzin: 60

7. Metody kształcenia

Kod	Metoda
MK1	rozwiązywanie zadań domowych
MK2	rozwiązywanie zadań przed audytorium
MK3	wykład wsparty prezentacją komputerową
MK4	wykład

8. Nakład pracy studenta

Aktywność studenta	Obciążenie
Nauka własna studenta; prace domowe.	75
Praca z nauczycielem związana z: ćwiczenia	30
Praca z nauczycielem związana z: wykład	30
Liczba punktów ECTS (1 punkt=25h)	5
Procentowy udział pracy własnej studenta w sumarycznym obciążeniu studenta	55,56%
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	135

9. Status zaliczenia przedmiotu

Kolokwia, egzamin końcowy; możliwość ustnej poprawy oceny. Zwolnienie z egzaminu z \ge 35 punktami z kolokwiów.

Forma studiów	Egzamin	Praca egzaminacyjna	Zaliczenie	Praca zaliczeniowa
stacjonarne	×			

10. Metody weryfikacji efektów uczenia się

Składowe oceny końcowej

Forma sprawdzenia	Wybrana forma	Punktacja	Realizuje efekt
Egzamin pisemny	×	50	EU-U1, EU-U2, EU-W7, EU-W6, EU-W5, EU-W4, EU-W3, EU-W2, EU-W1
Egzamin ustny			
Sprawdzian pisemny			
Zaliczeniowy przegląd prac			
Referat pisemny			
Referat ustny			
Kolokwium	×	50	EU-U7, EU-U6, EU-U5, EU-U1, EU-K7, EU-K6, EU-K5, EU-K4, EU-K3, EU-K2, EU-K1, EU-U4, EU-U3, EU-U2, EU-W7, EU-W6, EU-W5, EU-W4, EU-W3, EU-W2, EU-W1
Praca domowa			
Miniprojekt			
Praca na zajęciach			
Projekt z dokumentacją			
Ustna prezentacja projektu			
Obecność na zajęciach			
Sprawdzian ustny			
Kartkówka			
Aktywność na zajęciach			
Egzaminacyjny przegląd prac			
Sprawozdanie z praktyki zawodowej			
Prezentacja indywidualna			
Prezentacja zespołowa			

Zasady wyliczania oceny z przedmiotu

Zakres punktów	Ocena
0 – 40	2,0
41 – 60	3,0
61 – 70	3,5
71 – 80	4,0
81 – 90	4,5
91 – 100	5,0

11. Macierz realizacji przedmiotu

Efekt uczenia się	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody kształcenia
EU-W1	CP1	TP1	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-W2	CP2	TP2	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-W3	CP3	TP3	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-W4	CP4	TP4	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-W5	CP5	TP5	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-W6	CP6	TP6	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-W7	CP7	TP7	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-U1	CP1	TP1	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-U2	CP2	TP2, TP3	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-U3	CP3	TP3	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-U4	CP4	TP4	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-U5	CP5	TP5	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-U6	CP6	TP3	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-U7	CP7	TP7	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-K1	CP1	TP1	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-K2	CP2	TP2	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-K3	CP3	TP3	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-K4	CP4	TP4	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-K5	CP5	TP5	MK1, MK2, MK3, MK4
EU-K6	CP6	TP6	MK1, MK2, MK3, MK4

Efekt uczenia się	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody kształcenia
EU-K7	CP7	TP7	MK1, MK2, MK3, MK4

12. Odniesienie efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Efekty kształcenia dla kierunku studiów	Charakterystyki drugiego stopnia w obszarze kształcenia
EU-W1	IK6_W01	P6S_WG
EU-W2	IK6_W01	P6S_WG
EU-W3	IK6_W01	P6S_WG
EU-W4	IK6_W01	P6S_WG
EU-W5	IK6_W01	P6S_WG
EU-W6	IK6_W01	P6S_WG
EU-W7	IK6_W01	P6S_WG
EU-U1	IK6_U01	P6S_UW
EU-U2	IK6_U01	P6S_UW
EU-U3	IK6_U01	P6S_UW
EU-U4	IK6_U01	P6S_UW
EU-U5	IK6_U01	P6S_UW
EU-U6	IK6_U01	P6S_UW
EU-U7	IK6_U01	P6S_UW
EU-K1	IK6_K02, IK6_K01	P6S_KK
EU-K2	IK6_K02, IK6_K01	P6S_KK
EU-K3	IK6_K02, IK6_K01	P6S_KK
EU-K4	IK6_K02, IK6_K01	P6S_KK
EU-K5	IK6_K02, IK6_K01	P6S_KK
EU-K6	IK6_K02, IK6_K01	P6S_KK
EU-K7	IK6_K02, IK6_K01	P6S_KK

13. Literatura

Literatura podstawowa

1. Teresa Jurlewicz, Zbigniew Skoczylas, Algebra liniowa 1, Oficyna Wydawnicza GiS, 1999-2014
2. Tera Jurlewicz, Zbigniew Skoczylas, Algebra liniowa, 2, Oficyna Wydawnicza GiS, 1999-2014

Literatura uzupełniająca

1. Hartfiel Hobbs, Elementary linear algebra, Prindle, Weber, Schmidt, Boston, 1987
2. Marek Zakrzewski, Algebra z geometrią, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015
3. Michał Szurek, Metody geometryczne, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej, 2013

Strony WWW

1. Jest bardzo dużo dobrych stron www na temat algebry liniowej - polecane są przede wszystkim te opracowane w ramach Khan Academy, w różnych językach. ,

Pozostałe

1. Michał Szurek, Notatki i prezentacje wykładowcy (modyfikowane na bieżąco), UBIK;

14. Informacje o nauczycielach akademickich

Osoby odpowiedzialne za przedmiot

1. dr hab. Michał Szurek

Osoby prowadzące przedmiot

1. dr Grażyna Grygiel
2. dr hab. Michał Szurek
3. dr Mikołaj Karpiński