

Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 61/2025

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025-2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Matematyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Informatyka i ekonometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, sem. I
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. Janusz Sokół, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Janusz Sokół, prof. UR; dr Małgorzata Chudziak

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	30	30							5

1.2. Sposób realizacji zajęć

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny) egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość matematyki szkolnej na poziomie matury podstawowej.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu algebry liniowej i geometrii analitycznej.
C2	Opanowanie podstawowych metod i technik stosowanych w algebrze liniowej i geometrii analitycznej.

C ₃	Zapoznanie z możliwościami stosowania aparatu matematycznego z zakresu algebry liniowej i geometrii analitycznej do opisu prawidłowości w zakresie informatyki i ekonomii.
----------------	--

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	student zna i rozumie klasyczne pojęcia z algebry liniowej i geometrii analitycznej;	K_Wo1
EK_02	student zna i rozumie podstawowe techniki obliczeniowe stosowane w algebrze liniowej i geometrii analitycznej;	K_Wo1
EK_03	student zna przykłady zastosowań aparatu matematycznego właściwego dla algebry liniowej i geometrii analitycznej do opisu prawidłowości w zakresie informatyki lub ekonomii	K_Wo2
EK_04	student rozpoznaje struktury algebraiczne;	K_Uo6
EK_05	student działa na liczbach zespolonych i wykorzystuje liczby zespolone do opisu różnych zjawisk;	K_Uo6
EK_06	student działa na macierzach, oblicza wyznaczniki, rozwiązuje różnymi metodami układy równań liniowych, modeluje rzeczywistość za pomocą układów równań liniowych;	K_Uo6
EK_07	student wykonuje działania na wektorach i interpretuje zjawiska z wykorzystaniem pojęcia wektora;	K_Uo6
EK_08	student analizuje podstawowe przestrzenie wektorowe i ich własności, rozpoznaje odwzorowania liniowe oraz wyznacza reprezentacje macierzowe odwzorowań liniowych;	K_Uo6
EK_09	student opisuje na różne sposoby proste, krzywe stożkowe i płaszczyzny oraz ich wzajemne położenie;	K_Uo6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Podstawowe wiadomości o strukturach algebraicznych Działania wewnętrzne, własności działań. Pojęcie grupy, pierścienia i ciała. Przykłady struktur algebraicznych.
Liczby zespolone Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Działania na liczbach zespolonych. Potęgi i pierwiastki z liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań w dziedzinie zespolonej.
Macierze i wyznaczniki Macierze i ich rodzaje. Działania na macierzach. Wyznaczniki i ich własności. Macierze odwrotne.
Układy równań liniowych Układy równań liniowych. Postać macierzowa układu równań liniowych. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera – Capellego.

Podstawowe wiadomości o wektorach
Wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni, podstawowe działania na wektorach. Zastosowanie rachunku wektorowego do rozwiązywania problemów w geometrii.
Przestrzenie wektorowe
Pojęcie przestrzeni wektorowej, przykłady. Liniowa zależność i niezależność wektorów, baza przestrzeni liniowej i jej własności, reprezentacja wektora w bazie. Podprzestrzenie liniowe.
Przekształcenia liniowe
Pojęcie przekształcenia liniowego, przykłady. Macierz przekształcenia liniowego.
Elementy geometrii analitycznej
Proste na płaszczyźnie i proste w przestrzeni. Wzajemne położenie prostych. Płaszczyzny. Wzajemne położenie płaszczyzn. Krzywe stożkowe.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Podstawowe struktury algebraiczne
Badanie własności działań. Sprawdzanie warunków definicyjnych dla podstawowych struktur algebraicznych.
Liczby zespolone
Przedstawianie liczb zespolonych w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej. Działania na liczbach zespolonych. Potęgi i pierwiastki z liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań w dziedzinie zespolonej.
Macierze i wyznaczniki
Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników różnymi metodami. Wyznaczanie macierzy odwrotnych metodami: metodą dopełnień algebraicznych i metodą Gaussa – Jordana.
Układy równań liniowych
Zastosowanie twierdzenia Cramera i twierdzenia Kroneckera – Capellego do rozwiązywania układów równań liniowych. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzy odwrotnej. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzy rozszerzonej.
Podstawowe wiadomości o wektorach
Podstawowe działania na wektorach. Zastosowanie rachunku wektorowego do rozwiązywania problemów w geometrii.
Przestrzenie wektorowe
Badanie liniowej zależności i niezależności wektorów. Sprawdzanie, czy układ wektorów tworzy bazę. Wyznaczanie współrzędnych wektorów w różnych bazach. Badanie podprzestrzeni wektorowych
Przekształcenia liniowe
Badanie przekształceń liniowych. Wyznaczanie macierzy przekształcenia liniowego.
Elementy geometrii analitycznej
Wyznaczanie równań prostych na płaszczyźnie i w przestrzeni. Badanie wzajemnego położenia prostych. Wyznaczanie równań płaszczyzn. Wzajemne położenie płaszczyzn.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną,

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	egzamin – część teoretyczna, obserwacja w trakcie zajęć, testy kontrolne po każdej partii materiału (MS Teams)	wykład, ćwiczenia
EK_02	egzamin – część teoretyczna, obserwacja w trakcie zajęć, testy kontrolne po każdej partii materiału (MS Teams)	wykład, ćwiczenia
EK_03	egzamin - część teoretyczna, obserwacja w trakcie zajęć, testy kontrolne po każdej partii materiału (MS Teams)	wykład, ćwiczenia
EK_04	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	ćwiczenia
EK_05	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	ćwiczenia
EK_06	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	ćwiczenia
EK_07	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	ćwiczenia
EK_08	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	ćwiczenia
EK_09	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	ćwiczenia

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę, po 2 sprawdziany pisemne w każdym semestrze, oceny częściowe za aktywność.

Wykład – egzamin

Zaliczenie ćwiczeń:

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów i aktywności na zajęciach. Planowane są dwa kolokwia. Warunkiem uzyskania zaliczenia ćwiczeń jest zdobycie co najmniej 50% punktów z każdego kolokwium. Ocena końcowa jest wówczas ustalana według skali:.

- do 50% - niedostateczny (brak zaliczenia),
- 50% - 59% - dostateczny,
- 60% - 69% - dostateczny plus,
- 70% - 79% - dobry,
- 80% - 89% - dobry plus,
- 90% - 100% - bardzo dobry.

Aktywność na ćwiczeniach może podnieść ocenę co najwyżej o pół stopnia.

Egzamin

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Egzamin odbywa się w formie pisemnej i składa się z części teoretycznej i części zadaniowej.

Aby uzyskać ocenę pozytywną trzeba zaliczyć obydwie części. Do każdej z części stosuje się przelicznik za odpowiedni procent uzyskanych punktów:

- do 50% - niedostateczny (brak zaliczenia),
- 50% - 59% - dostateczny,
 - 60% - 69% - dostateczny plus,
 - 70% - 79% - dobry,
 - 80% - 89% - dobry plus,

- 90% - 100% - bardzo dobry.

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen z obydwu części.

Taki sposób oceny pozwala zweryfikować stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	60
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
[1] Banaszek G., Gajda W., Elementy algebry liniowej, cz.1, WNT, Warszawa 2002,
[2] Gdowski B., Pluciński E., Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej, PWN, Warszawa 1982,
[3] Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa 1: definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005,
[4] Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa 1: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005,
[5] Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa 2 : definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005,
[6] Jurlewicz T., Skoczylas Z. Algebra liniowa 2 : przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005,
[7] Mika J., Elementy matematyki dla studentów ekonomii i zarządzania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach 2013,
[8] Piasecka J., Algebra liniowa z elementami geometrii, Teoria, przykłady, zadania, BEL Studio, Warszawa 2019,
[9] Rutkowski J., Algebra liniowa w zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008,
[10] Szpila A., Matematyka: wybrane zagadnienia z matematyki, skrypt dla studentów kierunków technicznych, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2013.
Literatura uzupełniająca:
[1] Stankiewicz J., Wilczek K., Algebra z geometrią. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej