


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Algebra liniowa		11.1.0786	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Matematyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Informatyka	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Michał Stukow; dr Jacek Tryba; dr Ewa Tyszkowska; dr Marta Leśniak; dr Mikołaj Czechlewski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		6	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- Wejściówki na ćwiczeniach</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<b>Sposób oceniania</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
		Wejściówki	50%
		Egzamin	50%
			<b>Składowa oceny końcowej</b>
			60%
			40%
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			
zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium	projekt
			referat
			raport
			aktywność
			obserwacja postawy i umiejętności
	Wiedza		
K_W01	X	x	
	Umiejętności		
K_U01	X	X	
K_U02	X	X	
	Kompetencje		
K_K01			X

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

Brak wymagań formalnych

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość elementarnych podstaw rachunku zdań, teorii mnogości i indukcji matematycznej.

**Cele kształcenia**

Zapoznanie studenta z rachunkiem macierzowym, podstawowymi pojęciami przestrzeni wektorowych i teorii przekształceń liniowych oraz elementami geometrii analitycznej w zakresie niezbędnym w pracy informatyka.

**Treści programowe**

1. Ciało liczb zespolonych, interpretacja geometryczna i postać trygonometryczna liczby zespolonej, pierwiastki z liczb zespolonych. Równania wielomianowe o współczynnikach zespolonych. Ciała skończone.
2. Elementy geometrii analitycznej w przestrzeniach euklidesowych  $R^n$ . Działania na wektorach, równania prostych i płaszczyzn, podstawowe własności iloczynu skalarnego.
3. Układy równań liniowych. Układy równań o współczynnikach w ciałach:  $R$ ,  $C$ ,  $Z_p$ . Pojęcie macierzy podstawowej i rozszerzonej. Rozwiązanie ogólne i szczególne. Rozwiązanie bazowe. Sposoby rozwiązywania układów równań liniowych - metoda eliminacji Gaussa-Jordana.
4. Macierze i działania na nich. Przykłady macierzy (macierz jednostkowa, zerowa, diagonalna, trójkątna). Własności działań na macierzach - łączność mnożenia macierzy, rozdzielność mnożenia względem dodawania, własności transponowania. Macierz odwrotna i algorytm wyznaczania macierzy odwrotnej. Równania macierzowe i ich związek z liniowymi układami równań.
5. Pojęcie abstrakcyjnej przestrzeni liniowej nad ciałem. Podprzestrzenie liniowe i działania na podprzestrzeniach: część wspólna, suma algebraiczna. Liniowa niezależność wektorów, podprzestrzenie liniowe generowane przez układy wektorów, baza i wymiar przestrzeni liniowej. Rząd układu wektorów, rząd macierzy. Metody obliczania rzędu i zastosowania (wymiar podprzestrzeni liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capellego).
6. Permutacje i wyznaczniki. Różne sposoby zapisu permutacji, składanie permutacji, rozkłady na rozłączne cykle, transpozycje i znak permutacji. Wyznacznik układu wektorów, wyznacznik macierzy. Własności i sposoby obliczania wyznaczników. Zastosowania wyznaczników, twierdzenie Cramera.
7. Odwzorowania liniowe. Przykłady odwzorowań liniowych, jądro, obraz, twierdzenie o strukturze odwzorowań liniowych. Macierze odwzorowań liniowych w różnych bazach. Macierze przejścia.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. J. Topp, Algebra liniowa, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2015.

B. Literatura uzupełniająca

2. Materiały do algebry liniowej znajdujące się pod adresem [wazniak.mimuw.edu.pl](http://wazniak.mimuw.edu.pl).
3. Wykłady algebry liniowej przeprowadzone przez Gilberta Stranga w MIT i znajdujące się pod adresem [ocw.mit.edu](http://ocw.mit.edu).

**Kierunkowe efekty uczenia się**

K\_W01 ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej i algebry liniowej  
 K\_U01 potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z informatyką  
 K\_U02 potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  
 K\_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się

**Wiedza**

Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę liniową (K\_W01)

**Umiejętności**

Student po kursie Algebry Liniowej potrafi:

- zastosować narzędzia algebry liniowej (macierze, baza, wymiar) do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z informatyką, projektować i analizować algorytmy związane z modelami liniowymi pod kątem ich poprawności i złożoności obliczeniowej (K\_U01)
- precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, zaplanować sposób rozwiązania określonego problemu oraz sporządzić poprawny zapis tego rozwiązania, podając ściśle i precyzyjne uzasadnienia poprawności swoich rozumowań, potrafi wskazywać lub konstruować przykłady obiektów algebraicznych spełniających konkretne własności, (K\_U02)

**Kompetencje społeczne (postawy)**

Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się, jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy algebraicznej w oparciu o istniejące podręczniki poświęcone bardziej zaawansowanym treściom (K\_K01)

**Kontakt**[michal.stukow@ug.edu.pl](mailto:michal.stukow@ug.edu.pl)