



**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 z geometrią analityczną		11.3.0714	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Informatyki			
<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	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Jerzy Topp; dr Marek Hałenda; dr Ewa Tyszkowska; dr Michał Jabłonowski; dr inż. Łukasz Kuszner; mgr Marcin Staniszewski; prof. UG, dr hab. Marcin Wieśniak; dr Mikołaj Czechlewski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5 Przedmiot w wymiarze 30 godzin wykładu, 30 godzin ćwiczeń audytoryjnych i praca własna studenta.	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2016/2017 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 z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocena końcowa z ćwiczeń zostanie wystawiona na podstawie ocen uzyskanych ze sprawdzianów. Ocenę pozytywną otrzymuje student, który zdobył co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów.</li> <li>• Prawo do egzaminu ma student, który uzyskał pozytywną ocenę z ćwiczeń. Ocena końcowa z przedmiotu będzie wynikiem egzaminu pisemnego z materiału objętego treściami programowymi.</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium	projekt	referat	raport	aktywność
	Wiedza					
K_W01	x	x				x
	Umiejętności					
K_U01	x	x				
	Kompetencje					
K_K01				x		x

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

Znajomość matematyki w zakresie szkoły ponadgimnazjalnej.

**B. Wymagania wstępne**

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

**Cele kształcenia**

Zapoznanie studenta z liczbami zespolonymi i ich podstawowymi własnościami, z rachunkiem macierzowym, podstawowymi pojęciami przestrzeni wektorowych i teorii przekształceń liniowych oraz elementami geometrii analitycznej w zakresie niezbędnym w pracy informatyka. Od studenta oczekuje się wprawy rachunkowej w rozwiązywaniu układów równań liniowych oraz problemów, w których konieczne jest stosowanie różnych metod algebry liniowej.

**Treści programowe**

- Ciało liczb zespolonych. Działania na liczbach zespolonych. Postać algebraiczna, sprzężenie, moduł liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.
- Wielomiany i ich podzielność. Pierwiastki wielomianu. Twierdzenie Bezouta. Podstawowe twierdzenie algebry. Rozkład wielomianów na czynniki nierozkładalne. Schemat Hornera i jego zastosowania.
- Macierze i działania na macierzach. Macierz odwrotna.
- Układy równań liniowych i ich rozwiązywanie metodą Gaussa-Jordana. Równania macierzowe i ich rozwiązywanie. Wyznaczanie macierzy odwrotnej metodą Gaussa-Jordana.
- Wyznacznik macierzy i jego własności. Macierze odwracalne i nieosobliwe. Układy i wzory Cramera.
- Przestrzeń wektorowa i jej podprzestrzenie. Liniowa zależność i niezależność wektorów. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Rząd macierzy i twierdzenie Kroneckera-Capellego.
- Przekształcenie liniowe. Obraz i jądro przekształcenia liniowego. Reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego.
- Iloczyn skalarny. Kąt pomiędzy wektorami, ortogonalność wektorów, ortogonalizacja bazy. Rzut ortogonalny. Metoda najmniejszych kwadratów. Najlepsze rozwiązanie sprzecznego układu równań.
- Wartości własne i wektory własne macierzy i przekształcenia liniowego. Wielomian charakterystyczny. Diagonalizacja macierzy i przekształcenia liniowego. Diagonalizacja macierzy symetrycznej. Potęga i granica ciągu macierzy. Podprzestrzenie niezmiennicze przekształcenia liniowego. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona.
- Przestrzeń  $R^3$  i układ współrzędnych w  $R^3$ . Iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany i jego geometryczna interpretacja. Równania płaszczyzny: ogólne, normalne, parametryczne, odcinkowe. Równania prostej: kierunkowe, krawędziowe, parametryczne. Wzajemne położenia punktów, prostych i płaszczyzn.
- Rzeczywista forma kwadratowa. Postać kanoniczna formy kwadratowej. Określoność macierzy i formy kwadratowej.

**Wykaz literatury**

- J. Topp, Algebra liniowa, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2015.
- T. Jurliewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1 i 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- T. Jurliewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1 i 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- Materiały do algebry liniowej znajdujące się pod adresem [wazniak.mimuw.edu.pl](http://wazniak.mimuw.edu.pl).
- Wykłady algebry liniowej przeprowadzone przez Gilberta Stranga w MIT i znajdujące się pod adresem [ocw.mit.edu](http://ocw.mit.edu).

**Efekty kształcenia****(obszarowe i kierunkowe)**

- K\_W01 Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującej podstawy analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretniej (elementy logiki i teorii mnogości, kombinatoryki i teorii grafów), metod probabilistycznych i statystyki, metod numerycznych.
- K\_U01 Potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych

**Wiedza**

Student po rozliczeniu przedmiotu:

- definiuje podstawowe pojęcia algebry liniowej, opisuje podstawowe własności liczb zespolonych, macierzy i wektorów;
- wyjaśnia zależności między najważniejszymi pojęciami przestrzeni wektorowych i przekształceń liniowych;
- zna podstawowe sposoby definiowania obiektów geometrycznych.

**Umiejętności**

zadań związanych z informatyką. 3. K_K02 potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	Student po rozliczeniu przedmiotu: <ul style="list-style-type: none"><li>• umie rozwiązać typowe zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej;</li><li>• potrafi uzasadnić podstawowe zależności pomiędzy różnymi pojęciami algebry liniowej;</li><li>• rozpoznaje możliwości zastosowania metod algebry liniowej w fizyce, informatyce, ekonomii.</li></ul>
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b> Student po rozliczeniu przedmiotu: <ul style="list-style-type: none"><li>• potrafi pracować samodzielnie i w zespole;</li><li>• postępuje etycznie i zachowuje ostrożność w wyrażaniu opinii;</li><li>• posiada umiejętność dyskusowania i wyrażania swoich myśli;</li><li>• rozumie konieczność dalszego kształcenia się.</li></ul>
<b>Kontakt</b> j.topp@inf.ug.edu.pl	