



**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		13.2.0305						
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>								
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki								
<b>Studia</b>								
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>					
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne					
		moduł	wszystkie					
		specjalnościowy	wszystkie					
		specjalizacja	wszystkie					
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>								
dr hab. Adam Rutkowski; dr Anita Dąbrowska; dr Adrian Kołodziejcki								
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>					<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Formy zajęć</b>					10			
Wykład, Ćw. audytoryjne					Dwa semestry zajęć: 45h wykładu i 75h ćwiczeń +			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>					praca własna - sem. 1: 15h wykładu i 45h ćwiczeń,			
zajęcia w sali dydaktycznej					sem. 2: 30h wykładu i 30h ćwiczeń			
<b>Liczba godzin</b>								
Ćw. audytoryjne: 75 godz., Wykład: 45 godz.								
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>								
2019/2020 zimowy								
<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>- praca własna - przygotowanie się do egzaminu</li> <li>- praca własna - rozwiązywanie zadań domowych</li> <li>- praca własna - rozwiązywanie zadań domowych</li> </ul>				<b>Sposób zaliczenia</b>				
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> <li>- Zaliczenie (zal)</li> </ul>				
				<b>Formy zaliczenia</b>				
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny</li> <li>- zaliczenie ustne</li> <li>- Wykład - zaliczenie na zal po 1. semestrze</li> <li>Wykład - egzamin po 2. semestrze</li> <li>Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę po każdym semestrze</li> <li>- egzamin pisemny testowy</li> </ul>				
				<b>Podstawowe kryteria oceny</b>				
				Zaliczenie ćwiczeń na podstawie dwóch kolokwium.				
				Dopuszczenie do egzaminu ustnego po osiągnięciu minimum 50% punktów na egzaminie pisemnym				
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>								
zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
	Wiedza							
K_W08	+	+						
	Umiejętności							
K_U08	+	+						

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

Zaliczenie pierwszego semestru algebry liniowej z geometrią jest warunkiem uczestnictwa w zajęciach semestru drugiego.

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej.

**Cele kształcenia**

Nauczenie studentów podstaw algebry liniowej i geometrii jako wstępu do analizy funkcjonalnej.

**Treści programowe**

1. Wybrane struktury algebraiczne – grupy, pierścienie, ciała.
2. Wielomiany i równania.
3. Podstawy teorii grup. Permutacje.
4. Ciała liczbowe. Liczby rzeczywiste i zespolone.
5. Przestrzenie liniowe rzeczywiste i zespolone. Odwzorowania liniowe – własności.
6. Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych.
7. Podstawy geometrii wielowymiarowej.
8. Wektory i wartości własne macierzy.
9. Podprzestrzenie niezmiennicze, twierdzenie Caley- Hamiltona.
  
10. Funkcje o wartościach macierzowych.
11. Formy liniowe, biliniowe, hermitowskie i kwadratowe .
12. Przestrzenie z iloczynem skalarnym, ortogonalność. Przestrzenie unitarne.
13. Macierze hermitowskie i unitarne. Zagadnienie wartości własnych.
14. Klasyfikacja form kwadratowych w przestrzeni euklidesowej

**Wykaz literatury**

- L. Górniewicz, R.S. Ingarden, Algebra z geometrią dla fizyków, UMK Toruń, 1994  
 A.I. Kostykin, J.I. Manin, Algebra liniowa i geometria, PWN 1993  
 I.M. Gelfand, Wykłady z algebry liniowej, PWN 1977  
 A. Mostowski, M. Stark, Algebra liniowa, PWN 1976  
 Z. Opial, Algebra wyższa, PWN 1975

**Kierunkowe efekty kształcenia**

K\_W04 zna podstawowe techniki matematyki wyższej, w tym rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych, oraz podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych  
 K\_U08 potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych

**Wiedza**

Student zna:  
 Podstawy analizy zespolonej  
 Podstawy teorii przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych  
 Rachunek macierzowy  
 Teorię układów równań liniowych  
 Elementy geometrii analitycznej w dwóch i trzech wymiarach

**Umiejętności**

Student potrafi:  
 Używać liczb zespolonych  
 Rozwiązywać układy równań liniowych  
 Wykonywać operacje na macierzach  
 Sprawdzać liniowość operatorów  
 Posługiwać się metodami przestrzeni euklidesowych

**Kompetencje społeczne (postawy)****Kontakt**