



**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		11.1.0413	
<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	Matematyka	forma	stacjonarne
		moduł	matematyka nauczycielska, matematyka
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Andrzej Szczepański; dr Jerzy Popko; dr Marek Hałenda; dr Michał Jabłonowski; dr Bartosz Putrycz; dr Ewa Tyszkowska; dr Maciej Niebrzydowski; dr Rafał Lutowski; prof. dr hab. Tomasz Szarek; dr hab. Błażej Szepletowski; dr Maciej Mroczkowski; prof. UG, dr hab. Andreas Zastrow; dr Janusz Przewocki			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		15	
Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 15 godz., Ćw. audytoryjne: 75 godz., Wykład: 60 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2018/2019 zimy, 2018/2019 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>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład problemowy</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 ustny</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
K_W01	+			
K_W03	+			
K_W04	+			
K_W08	+			
K_W09	+			
Umiejętności				
K_U01		+		
K_U03		+		
K_U04		+		
K_U08	+			
K_U09	+			
Kompetencje				
K_K01			+	
K_K02				+
K_K04			+	
K_K06				+

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

Matematyka ze szkoły, typowy kurs

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami elementarnej algebry, przestrzeniami liniowymi i układami równań liniowych. Jest to pierwsze zetknięcie się studenta z czystymi metodami abstrakcyjnymi.

**Treści programowe**

- Podstawowe struktury algebraiczne; grupy, pierścienie, ciała, przykłady podstawowe własności. Liczby zespolone: postać algebraiczna i trygonometryczna, wzory de Moivre'a, sformułowanie zasadniczego twierdzenia algebry
- Przestrzenie wektorowe nad ciałem  $k$  i przekształcenia liniowe. Liniowa niezależność, baza, wymiar. Macierze przekształceń liniowych, działania na macierzach
- Wyznaczniki, określenie wyznacznika i jego podstawowe własności, wzór Cauchy'ego i rozwinięcie Laplace'a, macierz odwrotna
- Układy równań liniowych, wzory Cramera, rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Metoda eliminacji Gaussa
- Postać kanoniczna przekształceń liniowych, wektory własne, wartości własne i wielomian charakterystyczny
- Iloczyn skalarny, iloczyn hermitowski i przestrzenie unitarne, układy ortogonalne i ortonormalne, norma, metryka, kąt i jego miara, objętość
- Formy kwadratowe i ich sprowadzanie do postaci kanonicznych, zastosowania w geometrii (kwadryki)
- Wybrane zagadnienia z geometrii analitycznej

**Wykaz literatury**

1. A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN W-wa, 1976
2. N. W. Jefimow, E. R. Rozendorn, Algebra liniowa wraz z geometrią wielowymiarową, PWN, W-wa 1974
3. J. Komorowski, Od liczb zespolonych do tensorów, spinorów, algebr Liego i kwadryk, PWN W-wa 1978
4. G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej (cz. I i II) Wyd. Naukowo-Techniczne, W-wa 2002
5. Zbiór zadań z algebry, praca zbiorowa pod red. A. I. Kostrikina, PWN W-wa, 1995

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

## Student

- podstawowe struktury algebraiczne - K\_W01, K\_W04
- zna pojęcie liczby zespolonej - K\_W03, K\_W04
- zna pojęcia przestrzeni liniowej, homomorfizmu, liniowej niezależności, bazy, wymiaru i macierzy - K\_W03, K\_W09
- potrafi obliczać wyznacznik, macierz odwrotną, zna rozwinięcie Laplace'a - K\_W03, K\_W09
- potrafi rozwiązywać układy równań różnymi metodami - K\_W03
- zna pojęcie wektora i wartości własnych oraz wielomianu charakterystycznego -

	<p>K_W03</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna macierze ortogonalne, unitarne, wie co to jest układ ortonormalny i potrafi go znaleźć - K_W03</li> <li>• wie co to norma, kąt i jego miara, objętość i potrafi sprowadzić formę kwadratową do postaci kanonicznej - K_W03</li> <li>• umie napisać równania prostych i płaszczyzny w <math>R^3</math> w różnych konfiguracjach - K_W03, K_W08</li> </ul>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student</p> <p>Potrafi poprawnie posługiwać się pojęciami algebry liniowej i geometrii, potrafi na prostym i średnim poziomie trudności stosować poznane twierdzenia i metody tych dziedzin oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki - K_U03, K_U04, K_U01</p> <p>Potrafi tworzyć modele matematyczne różnych zjawisk wykorzystując język algebry liniowej - K_U08, K_U09</p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia - K_K01</li> <li>• potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu tematu - K_K02</li> <li>• rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej - K_K04</li> <li>• potrafi formułować opinie na temat poznanych zagadnień matematycznych - K_K06</li> </ul>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>Andrzej.Szczepanski@mat.ug.edu.pl</p>	