


**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 1		11.1.0520	
<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 ogólna
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Andrzej Szczepański; dr Bartosz Putrycz; dr Janusz Przewocki; dr Maciej Mroczkowski; dr Michał Jabłonowski; prof. UG, dr hab. Błażej Szepietowski; prof. UG, dr hab. Andreas Zastrow; dr Maciej Niebrzydowski; dr Ewa Tyszkowska; dr Rafał Lutowski; dr Jerzy Popko; dr Marek Hałenda; prof. dr hab. Tomasz Szarek			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		8	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 45 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2022/2023 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>- 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 uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
M_W01	+			
M_W03	+			
M_W04	+			
M_W08	+			
M_W09	+			
Umiejętności				
M_U01		+		
M_U03		+		
M_U04		+		
M_U08	+			
M_U09	+			
Kompetencje				
M_K01			+	
M_K02				+
M_K04			+	
M_K06				+

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

Brak.

**B. Wymagania wstępne**

Brak.

**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**

1. Podstawowe struktury algebraiczne: grupy, pierścienie, ciała, przykłady, podstawowe własności. Liczby zespolone: postać algebraiczna i trygonometryczna, wzory de Moivre'a, sformułowanie zasadniczego twierdzenia algebry
2. Przestrzenie wektorowe nad ciałem  $K$  i przekształcenia liniowe. Liniowa niezależność, baza, wymiar. Macierze przekształceń liniowych, działania na macierzach
3. Wyznaczniki, określenie wyznacznika i jego podstawowe własności, wzór Cauchy'ego i rozwinięcie Laplace'a, macierz odwrotna
4. Układy równań liniowych, wzory Cramera, rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Metoda eliminacji Gaussa

**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. Kostrikin, PWN W-wa, 1995

**Kierunkowe efekty uczenia się****Wiedza**

Student po kursie Algebry liniowej i geometrii zna i rozumie:

- podstawowe struktury algebraiczne - M\_W01, M\_W04
- pojęcie liczby zespolonej - M\_W03, M\_W04
- pojęcia przestrzeni liniowej, homomorfizmu, liniowej niezależności, bazy, wymiaru i macierzy - M\_W03, M\_W09
- pojęcie wyznacznika, macierzy odwrotnej, zna rozwinięcie Laplace'a - M\_W03, M\_W09
- różne metody rozwiązywania liniowych układów równań - M\_W03
- pojęcie wektora i wartości własnych oraz wielomianu charakterystycznego - M\_W03

- macierze ortogonalne, unitarne, wie co to jest układ ortonormalny i potrafi go znaleźć - M\_W03
- normę, kąt i jego miara, objętość i potrafi sprowadzić formę kwadratową do postaci kanonicznej - M\_W03
- umie napisać równania prostych i płaszczyzny w  $R^3$  w różnych konfiguracjach - M\_W03, M\_W08

#### Umiejętności

Student po kursie Algebry liniowej i geometrii 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 - M\_U03, M\_U04, M\_U01
- tworzyć modele matematyczne różnych zjawisk wykorzystując język algebry liniowej - M\_U08, M\_U09

#### Kompetencje społeczne (postawy)

Student jest gotów:

- uznać ograniczenie własnej wiedzy i rozumieć potrzebę dalszego kształcenia - M\_K01
- precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu tematu - M\_K02
- rozumieć i doceniać znaczenie uczciwości intelektualnej - M\_K04
- formułować opinie na temat poznanych zagadnień matematycznych - M\_K06

#### Kontakt

Andrzej.Szczepanski@mat.ug.edu.pl