



**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 2		11.1.0521	
<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	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	matematyka nauczycielska, matematyka ogólna
		<b>specjalnościowy</b>	
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Andrzej Szczepański; dr Rafał Lutowski; dr hab. Błażej Szepietowski; dr Michał Jabłonowski; dr Bartosz Putrycz; prof. UG, dr hab. Andreas Zastrow; dr Jerzy Popko; dr Maciej Niebrzydowski; dr Janusz Przewocki; dr Ewa Tyszkowska; dr Maciej Mroczkowski; prof. dr hab. Tomasz Szarek; dr Marek Hałenda			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2019/2020 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>	
		<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				
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  
B. Wymagania wstępne

**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
5. Postać kanoniczna przekształceń liniowych, wektory własne, wartości własne i wielomian charakterystyczny
6. Iloczyn skalarny, iloczyn hermitowski i przestrzenie unitarne, układy ortogonalne i ortonormalne, norma, metryka, kąt i jego miara, objętość
7. Formy kwadratowe i ich sprowadzanie do postaci kanonicznych, zastosowania w geometrii (kwadryki)
8. 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, algebry 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

**Kierunkowe efekty kształcenia****Wiedza**

## Student

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna macierze ortogonalne, unitarne, wie co to jest układ ortonormalny i potrafi go znaleźć - M_W03</li> <li>• wie co to norma, kąt i jego miara, objętość i potrafi sprowadzić formę kwadratową do postaci kanonicznej - M_W03</li> <li>• umie napisać równania prostych i płaszczyzny w <math>R^3</math> w różnych konfiguracjach - M_W03, M_W08</li> </ul>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Potrafi tworzyć modele matematyczne różnych zjawisk wykorzystując język algebry liniowej - M_U08, M_U09</li> </ul>
	<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 - M_K01</li> <li>• potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu tematu - M_K02</li> <li>• rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej - M_K04</li> <li>• potrafi formułować opinie na temat poznanych zagadnień matematycznych - M_K06</li> </ul>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>Andrzej.Szczepanski@mat.ug.edu.pl</p>	