

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Algebra liniowa z geometrią II, PG_00204250						
Kierunek studiów	Matematyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Matematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Michał Stukow				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		3.0		62.0	125
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami algebry liniowej, w tym ortogonalizacji, form kwadratowych i ich zastosowaniami w analizie matematycznej i w geometrii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[MATL3_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane pojęcia, metody i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tych dziedzin, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	Student zna i rozumie wybrane pojęcia, metody i twierdzenia dotyczące przestrzeni liniowych oraz odwzorowań liniowych i dwuliniowych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATL3_U03] potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej, potrafi stosować poznane twierdzenia i metody tych dziedzin oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki	Student 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.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych
	[MATL3_U06] potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, formułować definicje i twierdzenia oraz przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne dotyczące poznanych zagadnień	Student potrafi tworzyć modele matematyczne różnych zjawisk wykorzystując język algebry liniowej.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[MATL3_W07] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	Student zna dowody i rozumie ich znaczenie dla wybranych twierdzeń dotyczących algebry liniowej i geometrii.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przestrzenie ilorazowe.</li> <li>2. Odwzorowania liniowe. Przykłady odwzorowań liniowych, jądro, obraz, twierdzenie o strukturze odwzorowań liniowych.</li> <li>3. Macierze odwzorowań liniowych w różnych bazach. Macierze przejścia.</li> <li>4. Wartości i wektory własne. Wielomian charakterystyczny.</li> <li>5. Odwzorowania dwuliniowe i iloczyny skalarne. Symetryczne odwzorowania dwuliniowe i stowarzyszone z nimi formy kwadratowe. Macierze form. Określoność formy kwadratowej.</li> <li>6. Elementy geometrii w przestrzeniach euklidesowych - kąt między wektorami, ortogonalność, norma, odległość. Przestrzenie euklidesowe, unormowane, metryczne. Ortogonalizacja Grama-Schmidta.</li> <li>7. Iloczyn hermitowski,</li> <li>8. Klasyfikacja kwadryk.</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	50.0%
	obserwacja postawy studenta	51.0%	0.0%
	aktywność	51.0%	10.0%
kolokwia	51.0%	40.0%	
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Białynicki-Birula, <i>Algebra liniowa z geometrią</i>, PWN W-wa, 1976</li> <li>2. N. W. Jefimow, E. R. Rozendorn, <i>Algebra liniowa wraz z geometrią wielowymiarową</i>, PWN, W-wa 1974</li> <li>3. J. Komorowski, <i>Od liczb zespolonych do tensorów, spinorów, algebr Liego i kwadryk</i>, PWN W-wa 1978</li> <li>4. G. Banaszak, W. Gajda, <i>Elementy algebry liniowej</i> (cz. I i II) Wyd. Naukowo-Techniczne, W-wa 2002</li> <li>5. <i>Zbiór zadań z algebry</i>, praca zbiorowa pod red. A. I. Kostrikin, PWN W-wa, 1995</li> <li>6. T. Koźniewski, <i>Wykłady z algebry liniowej I</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2008</li> <li>7. J.Topp, <i>Algebra liniowa</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2012</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.