

1.	Field of study	Mathematics
2.	Academic year of entry	2016/2017 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Linear Algebra and Geometry B

Module code: 03-MO1S-12-ALGeB

1. Number of the ECTS credits: 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
ALGeB_1	zna pojęcia i rezultaty z zakresu algebry liniowej i geometrii	K_W04	1
ALGeB_2	potrafi rozpoznawać strukturę przestrzeni liniowej i afinicznej nad dowolnym ciałem oraz ich podprzestrzeni w konkretnych przykładach	K_W05	1
ALGeB_3	potrafi sprawdzić liniową niezależność wektorów oraz znaleźć bazę i wymiar przestrzeni	K_U16	2
ALGeB_4	potrafi tworzyć nowe przestrzenie liniowe drogą konstrukcji ilorazowych oraz produktów kartezjańskich	K_U05	2
ALGeB_5	umie stosować przekształcenia liniowe, znajdować macierze w różnych bazach, obliczać wartości i wektory własne endomorfizmów oraz stosować je w zagadnieniach geometrycznych	K_U20	5
ALGeB_6	umie sprowadzać macierze do postaci kanonicznej i potrafi powiązać to z klasyfikacją utworów stopnia 2	K_U20	3
ALGeB_7	umie przy pomocy wyznaczników rozpoznawać przestrzenie euklidesowe	K_U18	2
ALGeB_8	potrafi posługiwać się macierzami oraz ich wyznacznikami różnych obiektów w dowolnych przestrzeniach euklidesowych	K_U18	2

3. Module description	
Description	Moduł Algebra liniowa z geometrią B ma na celu wykształcenie umiejętności swobodnego posługiwania się podstawowymi pojęciami i narzędziami z zakresu algebry liniowej i geometrii głównie w zakresie afinicznych przestrzeni euklidesowych. Przewiduje się realizację następujących treści programowych: 1. Przestrzenie liniowe: definicja i przykłady, podprzestrzeń, suma podprzestrzeni, przestrzeń ilorazowa, układy wektorów i ich kombinacje liniowe, podprzestrzeń rozpięta na układzie, liniowa zależność, baza przestrzeni, wymiar. 2. Przestrzenie afiniczne: definicja i przykłady, podprzestrzenie przestrzeni afinicznych a układy równań liniowych, układy punktów i ich środki ciężkości, afiniczne układy współrzędnych.

	3. Przekształcenia liniowe: definicja i przykłady, jądro i obraz, macierz przekształcenia liniowego, sposoby określania przekształceń liniowych, zmiana baz, przestrzeń sprzężona. 4. Przekształcenia afiniczne: definicja i przykłady, przekształcenia afiniczne a przekształcenia liniowe, sposoby określania przekształceń afinicznych. 5. Wartości i wektory własne; podprzestrzeń niezmiennicza endomorfizmu, wartość i wektor własny, diagonalizacja macierzy, zastosowania wartości i wektorów własnych. 6. Funkcjonały dwuliniowe i formy kwadratowe: definicja i przykłady, macierz funkcyjna, przestrzeń dwuliniowa i jej nieosobliwość, bazy prostopadłe i metody ortogonalizacji, rzeczywiste i zespolone przestrzenie dwuliniowe, sygnatura rzeczywistej przestrzeni dwuliniowej, kryterium Sylwestera, izomorfizmy przestrzeni dwuliniowych, grupa ortogonalna, endomorfizmy samosprężone. 7. Liniowe i afiniczne przestrzenie euklidesowe: norma i metryka euklidesowa, kąty i ich miary, izometrie liniowe i afiniczne oraz twierdzenia o rozkładach, rzutowania, macierz i wyznacznik Grama, miary wielościanów i sympleksów. 8. Hiperpowierzchnie stopnia 2: definicja i przykłady z nawiązaniem do wiadomości z wykładu „Wstęp do algebry liniowej i geometrii analitycznej B”, informacje o postaciach kanonicznych i klasyfikacji hiperpowierzchni stopnia 2.
Prerequisites	Wstęp do algebry liniowej i geometrii analitycznej B

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
ALGeB_w_1	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości treści wykładów na podstawie pytań zadawanych przez prowadzącego konwersatorium na zajęciach	ALGeB_1, ALGeB_2, ALGeB_3, ALGeB_4, ALGeB_5, ALGeB_6, ALGeB_7, ALGeB_8
ALGeB_w_2	sprawdziany pisemne	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	ALGeB_1, ALGeB_2, ALGeB_3, ALGeB_4, ALGeB_5, ALGeB_6, ALGeB_7, ALGeB_8
ALGeB_w_3	egzamin pisemny	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań egzaminacyjnych, weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym	ALGeB_1, ALGeB_2, ALGeB_3, ALGeB_4, ALGeB_5, ALGeB_6, ALGeB_7, ALGeB_8

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
ALGeB_fs_1	lecture	wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami	30	samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury pomocniczej	20	ALGeB_w_1, ALGeB_w_3
ALGeB_fs_2	discussion classes	konwersatorium, w trakcie którego studenci rozwiązują z pomocą prowadzącego zadania kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	samodzielne rozwiązywanie zadań domowych	50	ALGeB_w_1, ALGeB_w_2