

1.	Field of study	Mathematics
2.	Faculty	Faculty of Science and Technology
3.	Academic year of entry	2022/2023 (winter term)
4.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
5.	Degree profile	general academic
6.	Mode of study	full-time

Module: Linear Algebra

Module code: W4-MT-S1-20-ALin

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
ALin_1	zna podstawowe pojęcia z algebry liniowej; zna i rozumie ich interpretację w klasycznej geometrii analitycznej; potrafi się nimi posługiwać oraz dowodzić podstawowych własności przestrzeni i odwzorowań liniowych	K_U01 K_U16 K_W02 K_W04	1 5 1 1
ALin_2	zna schematy dowodów kluczowych twierdzeń z algebry liniowej poznanych na wykładzie	K_W02 K_W04	2 1
ALin_3	potrafi konstruować przestrzenie i podprzestrzenie liniowe, przestrzenie ilorazowe, produkty kartezjańskie przestrzeni liniowych oraz ich homomorfizmy	K_U05	3
ALin_4	zna pojęcie wyznacznika i jego interpretację w innych działach matematyki; potrafi rozwiązywać układy równań liniowych i interpretować rozwiązania w języku algebry liniowej	K_U18 K_U19	4 4
ALin_5	potrafi weryfikować własności przestrzeni liniowych i ich homomorfizmów w konkretnych sytuacjach; zna i rozumie pojęcie oraz interpretację wektorów i własności własnych	K_U18 K_U20	4 5
ALin_6	potrafi zastosować poznane narzędzia algebry liniowej w sytuacjach problemowych	K_U37	1

3. Module description	
Description	Celem przedmiotu „Algebra liniowa” jest zaznajomienie słuchaczy z podstawowymi narzędziami algebry liniowej nad ciałami, a także przygotowanie bazy pojęciowej dla przedmiotów „Algebra” oraz „Geometria”. W ramach kursu przewiduje się realizację następujących treści programowych: 1. Przestrzeń i podprzestrzeń liniowa, przykłady, interpretacja w klasycznej geometrii analitycznej.

	2. Układy wektorów, wektory liniowo niezależne, baza i wymiar przestrzeni liniowej, podprzestrzeń rozpięta przez układ wektorów. 3. Podprzestrzeń liniowa jako zbiór rozwiązań układu jednorodnych równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capellego, suma i przekrój podprzestrzeni. 4. Konstrukcje: przestrzeń ilorazowa, produkt kartezjański przestrzeni liniowych, suma prosta. 5. Przekształcenia liniowe (homomorfizmy), obraz i jądro homomorfizmu, macierz homomorfizmu, zmiana bazy, zadawanie homomorfizmu na bazie. Klasyczne przekształcenia geometryczne. 6. Podprzestrzeń niezmiennicze endomorfizmów, wartości i wektory własne, interpretacja geometryczna. 7. Przestrzeń przekształceń liniowych, funkcjonały liniowe, przestrzeń sprzężona. 8. Elementy algebry dwuliniowej. Funkcjonały dwuliniowe, macierz funkcjonału dwuliniowego, diagonalizacja, formy kwadratowe. Przestrzeń ortogonalna, nieosobliwość, wektory izotropowe, homomorfizmy przestrzeni ortogonalnych. Interpretacja geometryczna. 9. Elementy algebry wieloliniowej. Iloczyn tensorowy przestrzeni liniowych, funkcjonały wieloliniowe. 10. Elementy numerycznej algebry liniowej, metody iteracyjne rozwiązywania układów równań i wyznaczania wartości własnych macierzy.
Prerequisites	

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
ALin_w_1	egzamin (pisemny lub ustny)	weryfikacja umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań egzaminacyjnych, weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o analizę odpowiedzi na pytania egzaminacyjne o charakterze teoretycznym	ALin_1, ALin_2, ALin_3, ALin_4, ALin_5, ALin_6
ALin_w_2	aktywność na zajęciach	weryfikacja znajomości i rozumienia treści algebraicznych na podstawie bieżącej pracy studenta w trakcie konwersatorium	ALin_1, ALin_2, ALin_3, ALin_4, ALin_5, ALin_6
ALin_w_3	sprawdziany pisemne	weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	ALin_1, ALin_2, ALin_3, ALin_4, ALin_5, ALin_6

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	
ALin_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	45	ALin_w_1
ALin_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	55	ALin_w_2, ALin_w_3