

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0541.6.MAT1.C.ALG	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Algebra liniowa Linear algebra
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	matematyka
1.2. Forma studiów	studia stacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, licencjackie
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr Magdalena Nowak, dr hab. Wojciech Jabłoński
1.6. Kontakt	mnowak@ujk.edu.pl , wojciech.jablonski@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	brak

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykład, konwersatorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	wykład: egzamin, konwersatorium: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład akademicki, dyskusja, zajęcia konwersatoryjne, rozwiązywanie zadań i problemów, dyskusja grupowa	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. J. Gancarzewicz, Algebra liniowa i jej zastosowania, Wydaw. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2004. 2. A. I. Kostrikin, <i>Wstęp do algebry</i> , cz. 1: <i>Podstawy algebry</i> , PWN. Warszawa 2012. 3. A. I. Kostrikin, <i>Wstęp do algebry</i> , cz. 2: <i>Algebra liniowa</i> , PWN Warszawa 2019. 4. A. I. Kostrikin, <i>Zbiór zadań z algebry</i> , PWN Warszawa 2005. 5. A. Mostowski, M. Stark, Algebra liniowa, PWN Warszawa 1974. 6. J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN W-wa 2012.
	uzupełniająca	1. A. Białynicki-Birula, Zarys Algebry, PWN Warszawa 1987. 2. G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej. WNT, Warszawa 2002. 3. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Wydanie XI zmienione. Oficyna Wydawnicza GiS. Wrocław 2004. 4. J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT Wawrszawa 1999. 5. I. Nabiałek, Zadania z algebry liniowej, WNT W-wa 2006. 6. T. Świrszcz, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2004.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład - zapoznanie z: C1 – podstawowymi strukturami algebraicznymi i ich morfizmami, C2 – głównymi zagadnieniami dotyczącymi przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych, C3 – własnościami działań i operacji na macierzach i ich zastosowaniami do rozwiązywania układów równań liniowych. Konwersatorium – kształcenie umiejętności: C4 – rozpoznawania i badania własności struktur algebraicznych i ich morfizmów, C5 – badania własności przestrzeni liniowych, podprzestrzeni oraz odwzorowań liniowych, C6 – efektywnego rozwiązywania układów równań liniowych. Kompetencje społeczne
--

C7 –wyrabianie nawyku uczenia się, doskonalenia własnego warsztatu pracy oraz formułowania pytań służących pogłębieniu własnego rozumienia danego tematu

4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład:

Działanie wewnętrzne i działanie zewnętrzne, własności działań, pojęcie algebry. Podalgebry i homomorfizmy algebr. Podstawowe struktury algebraiczne: półgrupa, monoid, grupa, pierścień, ciało. Homomorfizmy grup, pierścieni i ciał. Przykłady struktur algebraicznych w matematyce szkolnej. Grupa permutacji, transpozycja, cykl, parzystość permutacji. Pierścień wielomianów. Ciało liczb zespolonych: postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie, pierwiastki wielomianów. Zasadnicze twierdzenie algebry. Przestrzeń liniowa, kombinacje liniowe wektorów. Podprzestrzeń liniowa, suma algebraiczna i suma prosta podprzestrzeni, przestrzeń generowana przez zbiór. Liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Odwzorowania liniowe, jądro i obraz. Macierz odwzorowania liniowego, przestrzeń liniowa macierzy, algebra macierzy kwadratowych, rząd i ślad macierzy. Przestrzeń dualna i odwzorowanie dualne. Przestrzeń macierzy. Rząd i ślad macierzy. Odwzorowania wieloliniowe. Wyznacznik macierzy. Macierz odwrotna. Układy równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego, metoda eliminacji Gaussa, wzory Cramera.

Konwersatorium:

Własności działań wewnętrznych, podstawowe struktury algebraiczne: półgrupa, monoid, grupa, pierścień, ciało. Homomorfizmy grup, pierścieni i ciał. Grupa permutacji, transpozycja, cykl, parzystość permutacji. Pierścień wielomianów, pierwiastki wielomianów. Ciało liczb zespolonych: postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie, pierwiastki wielomianów. Rozkład wielomianu o współczynnikach rzeczywistych na iloczyn wielomianów stopnia co najwyżej drugiego. Przestrzeń liniowa i podprzestrzeń liniowa, kombinacje wektorów, suma algebraiczna i suma prosta podprzestrzeni. Przestrzeń generowana przez zbiór. Liniowa niezależność wektorów, baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Odwzorowania liniowe, jądro i obraz. Macierz odwzorowania liniowego, zamiana baz. Przestrzeń liniowa macierzy, algebra macierzy kwadratowych, rząd i ślad macierzy. Przestrzeń dualna i odwzorowanie dualne. Odwzorowania wieloliniowe. Wyznacznik macierzy. Macierz odwrotna. Układy równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego, metoda eliminacji Gaussa, wzory Cramera.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY zna i rozumie:		
W01	w zaawansowanym stopniu pojęcia głównych struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała) oraz pojęcie homomorfizmu tych struktur	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W11 MAT1A_W14
W02	definicje przestrzeni liniowej, podprzestrzeni liniowej, sumy prostej podprzestrzeni liniowych, definiuje i interpretuje bazę przestrzeni liniowej	MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W14
W03	pojęcie odwzorowania liniowego, obrazu oraz jądra odwzorowania liniowego, definicję macierzy odwzorowania liniowego w zadanych bazach oraz interpretację działań na macierzach	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05 MAT1A_W14
W04	w zaawansowanym stopniu kluczowe twierdzenia o istnieniu oraz jednoznaczności rozwiązań układów równań liniowych	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05

		MAT1A_W11
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI potrafi:		
U01	wykonywać działania oraz rozwiązywać równania w ciele liczb zespolonych oraz reprezentować proste zbiory liczb zespolonych na płaszczyźnie	MAT1A_U01 MAT1A_U08
U02	rozstrzygać liniową niezależność układu wektorów i wyznaczać bazę przestrzeni, zapisywać współrzędne wektora w zadanej bazie	MAT1A_U01 MAT1A_U02 MAT1A_U08
U03	wykonywać operacje na macierzach, wyznaczać macierz odwzorowania liniowego w zadanych bazach	MAT1A_U01 MAT1A_U02 MAT1A_U08
U04	obliczać wyznacznik macierzy kwadratowej oraz wyznacza rząd macierzy, znajdować macierz odwrotną oraz opisać zbiór rozwiązań układu równań liniowych	MAT1A_U01 MAT1A_U02 MAT1A_U08
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH jest gotów do:		
K01	analizy ścisłości logicznej wypowiedzi innych osób oraz precyzyjnego formułowania swojej wypowiedzi i pytań	MAT1A_K01 MAT1A_K02

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się																					
Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	K	..	W	K	..	W	K	..	W	K	...	W	K	..	W	K	..	W	K	...
W01	+									+	+		+	+							
W02	+									+	+		+	+							
W03	+									+	+		+	+							
W04	+									+	+		+	+							
U01					+					+	+		+	+							
U02					+					+	+		+	+							
U03					+					+	+		+	+							
U04					+					+	+		+	+							
K01	+				+					+	+		+	+							

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
konwersatorium (C)*	3	co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne

LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	120	
Udział w wykładach*	60	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*	60	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	80	
Przygotowanie do wykładu*	30	
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*	35	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*	15	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	200	
PUNKTY ECTS za przedmiot	8	

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....