



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Algebra

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Matematyka Specjalność Matematyka teoretyczna Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 06MATTEOS.14K.00300.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Wojciech Gajda, Grzegorz Banaszak	
Prowadzący zajęcia	Wojciech Gajda, Grzegorz Banaszak	
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, metodami i twierdzeniami algebry abstrakcyjnej.

Wymagania wstępne

Ukończony kurs ze Wstępu do algebry i teorii liczb.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe pojęcia teorii grup.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny
W2	zna zasadnicze pojęcia teorii pierścieni.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny
W3	zna podstawowe pojęcia teorii ciał.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W05	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi obliczać lub wskazywać podgrupy, warstwy, indeksy podgrup wybranych grup.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U2	potrafi obliczać grupę ilorazową oraz stosować pierwsze twierdzenie o izomorfizmie.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U3	potrafi klasyfikować grupy cykliczne.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U4	potrafi posługiwać się pojęciem grupy symetrycznej, w tym permutacji i związanymi z tym zagadnieniami.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U5	potrafi posługiwać się wybranymi pojęciami teorii pierścieni, w tym wskazywać elementy odwracalne, nilpotentne, dzielniki zera, obliczać ideały i grupy ilorazowe, badać pierścienie przemienne oraz pierścienie wielomianów.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U6	potrafi stosować podstawowe pojęcia związane z rozszerzeniami algebraicznymi ciał.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do samodzielnego studiowania zaawansowanych pojęć z algebry abstrakcyjnej na poziomie studiów II stopnia.	MAT_K1_K01, MAT_K1_K02, MAT_K1_K04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zasadnicze pojęcia teorii grup: podgrupa, warstwa, twierdzenie Lagrange'a, indeks podgrupy.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Grupa ilorazowa: homomorfizmy grup, jądro i obraz homomorfizmu, dzielnik normalny, konstrukcja grupy ilorazowej i homomorfizmu kanonicznego, I twierdzenie o izomorfizmie i jego zastosowania do konstrukcji homomorfizmów grup.	W1, U2, K1	Wykład, Ćwiczenia
3.	Grupy cykliczne: definicja i klasyfikacja, dziedziczność ze względu na podgrupy i obrazy homomorfizmów.	W1, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Grupy symetryczne: rozkład permutacji na rozłączne cykle, znak permutacji, grupa alternująca, twierdzenie Cayley'a, reprezentacja macierzowa grupy skończonej, działanie grupy na zbiorze, klasy sprzężoności i równanie klas, dzielniki normalne w S_n , twierdzenie Cauchy'ego, twierdzenia Sylowa.	W1, U4, K1	Wykład, Ćwiczenia
5.	Zasadnicze pojęcia teorii pierścieni: elementy odwracalne, nilpotentne, dzielniki zera, grupa jedności, dziedziny całkowitości.	W2, U5, K1	Wykład, Ćwiczenia
6.	Ideały i pierścienie ilorazowe: definicja ideału i związek z jądrem homomorfizmu, pierścień ilorazowy, I-sze twierdzenie o izomorfizmie, generatory ideału, ideały główne, dziedziny ideałów głównych, operacje na ideałach - dodawanie, przekrój i mnożenie ideałów, działania na ideałach w Z .	W2, U5, K1	Wykład, Ćwiczenia
7.	Pierścienie przemienne: ideały maksymalne i pierwsze, charakteryzacja jądra homomorfizmu na dziedzinę całkowitości i na ciało, twierdzenie chińskie o resztach dla dowolnego pierścienia przemiennego i dla Z , zastosowania CTR do rozwiązywania kongruencji w Z i w $K[x]$.	W3, U5, K1	Wykład, Ćwiczenia
8.	Pierścienie wielomianów: definicja, stopień wielomianu, algorytm dzielenia z resztą, $K[x]$ jest dziedziną ideałów głównych, kryteria nierozkładalności wielomianów w $Q[x]$ - przez redukcję współczynników i kryterium Eisensteina, pierścień wielomianów wielu zmiennych, pierwiastki, twierdzenie Bezouta.	W2, U5, K1	Wykład, Ćwiczenia
9.	Rozszerzenia algebraiczne ciał: elementy algebraiczne i przestępne, wielomian minimalny, baza i stopień rozszerzenia, mnożliwość stopnia, rozszerzenie skończone jest algebraiczne.	W3, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia
10.	Zastosowania teorii ciał. Konstrukcje geometryczne: liczby konstruowalne, kwadratura koła, trysekcja kąta i podwojenie sześcianu. Konstrukcja geometryczna siedemnastoboku foremnego.	W3, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład konwersatoryjny
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Zdanie egzaminu pisemnego oraz zaliczenie części ćwiczeniowej. Skala ocen jest następująca: bardzo dobry (bdb; 5,0) - powyżej 90% punktów dobry plus (+db; 4,5) - powyżej 80% punktów dobry (db; 4,0) - powyżej 70% punktów dostateczny plus (+dst; 3,5) - powyżej 60% punktów dostateczny (dst; 3,0) - powyżej 50% punktów niedostateczny (ndst; 2,0) - 50% punktów lub mniej

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	Zdobycie co najmniej 50% możliwych punktów z kolokwium. Skala ocen jest następująca: bardzo dobry (bdb; 5,0) - powyżej 90% punktów dobry plus (+db; 4,5) - powyżej 80% punktów dobry (db; 4,0) - powyżej 70% punktów dostateczny plus (+dst; 3,5) - powyżej 60% punktów dostateczny (dst; 3,0) - powyżej 50% punktów niedostateczny (ndst; 2,0) - 50% punktów lub mniej

Literatura

Obowiązkowa

1. A.Kostrykin, Wstęp do algebry , PWN 1984.
2. A.Białynicki-Birula, Algebra, PWN 1989.

Dodatkowa

1. J.Silverman, Abstract algebra, AMS 2022

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
MAT_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do uznania ograniczenia własnej wiedzy i zrozumienia potrzeby dalszego kształcenia
MAT_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu zrozumienia danego zagadnienia
MAT_K1_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do samodzielnego wyszukiwać informacje w literaturze i bazach danych
MAT_K1_U10	Absolwent/ka potrafi posługiwać się narzędziami i aparatem teorii liczb, algebry liniowej i abstrakcyjnej, z uwzględnieniem klasycznych struktur algebraicznych, takich jak grupy, pierścienie i ciała, oraz geometrii i topologii
MAT_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań
MAT_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia i metody logiki matematycznej oraz teorii mnogości, a także podstawowe pojęcia, reguły i twierdzenia analizy matematycznej, w tym rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych, algebry liniowej i abstrakcyjnej, geometrii i topologii oraz matematyki dyskretnej