



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Algebra 2

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Matematyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 06MATS.110K.07080.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Wojciech Gajda	
Prowadzący zajęcia	Wojciech Gajda	
Okres Semestr 5	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	Celem zajęć jest przedstawienie wybranych zagadnień z algebry, w tym m.in. z równań algebraicznych, teorii pierścieni i ciał (w tym rozszerzeń ciał), teorii Galois i jej zastosowań.

Wymagania wstępne

Ukończenie kursu z Algebry.

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 algorytm dzielenia z resztą, wzory Cardana i Tartaglii.	MAT_K1_W03, MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W2	wie, że równia co najmniej piątego stopnia nie są rozwiązywalne przez pierwiastniki.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W3	zna podstawowe definicje i własności związane z pierścieniami i ciałami, zna kryterium Eisensteina.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W4	zna zasadnicze własności rozszerzeń ciał.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W5	zna zasadnicze twierdzenie teorii Galois.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W6	zna wybrane zastosowania teorii Galois.	MAT_K1_W04, MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi stosować algorytm dzielenia z resztą, korzystać ze wzorów Cardana i Tartaglii do rozwiązywania równań trzeciego i czwartego stopnia.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U2	potrafi dokonywać rozkładów na czynniki nierozkładalne w zbiorze liczb całkowitych $\mathbb{Z}$, w $K[x]$ oraz w $\mathbb{Z}[x]$, umie stosować kryterium Eisensteina.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U3	potrafi określać zasadnicze własności rozszerzeń ciał, w tym stopień rozszerzenia, rozszerzenia normalne oraz rozszerzenia rozdzielcze.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U4	potrafi zliczać homomorfizmy ciał, znajdować rozszerzenia Galois, identyfikować grupy rozwiązań oraz rozwiązywać równania algebraiczne przez pierwiastniki.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
U5	potrafi stosować teorię Galois do wybranych zagadnień.	MAT_K1_U10	Kolokwium pisemne
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do omówienia znaczenia teorii Galois i jej konsekwencji w kontekście rozwiązania problemów delijskich.	MAT_K1_K03	Egzamin pisemny, Egzamin ustny

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Preliminaria o równaniach algebraicznych: równania kwadratowe, algorytm dzielenia z resztą, pierwiastki z jedynki, równania sześciennego i czwartego stopnia (wzory Cardana i Tartaglii), równania piątego stopnia są zazwyczaj nierozwiązywalne przez pierwiastniki.	W1, W2, U1	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Pierścienie i ciała: przypomnienie podstawowych definicji i własności, rozkład na czynniki nierozkładalne w Z , w $K[x]$ oraz w $Z[x]$, kryterium Eisensteina.	W3, U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Zasadnicze własności rozszerzeń ciał: stopień rozszerzenia, konstrukcje geometryczne za pomocą cyrkla i linijki, rozszerzenia normalne, ciała skończone, rozszerzenia rozdzielcze.	W4, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia
4.	Teoria Galois: zliczanie homorfizmów ciał, ciało stałe, rozszerzenia Galois, odpowiedniość Galois i główne twierdzenie teorii Galois, grupy rozwiązalne, rozwiązywanie równań algebraicznych przez pierwiastniki.	W5, U4	Wykład, Ćwiczenia
5.	Zastosowania teorii ciał i teorii Galois: obliczanie grupy Galois wielomianu, twierdzenia o elementach prymitywnym i regularnym, rozszerzenia Artina-Schreiera, istnienie domknięcia algebraicznego ciała, stopień przestępczości rozszerzenia, rozszerzenia nierozdzielcze, twierdzenie Gaussa o kontruuwalności n -kąta foremnego, konstrukcja geometryczna siedemnastoboku foremnego, nierozkładalność wielomianu cyklotomicznego.	W6, U5, 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
Ćwiczenia	Zdobycie co najmniej 50% możliwych punktów ze wszystkich sprawdzianów. 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.

Dodatkowa

1. A. Białyński-Birula, Algebra, PWN 1989
2. S. Lang, Algebra, PWN 1973
3. J. Browkin, Wybrane zagadnienia algebry, PWN 1976
4. D. Dummit, R. Foote, Abstract Algebra, John Wiley & Sons, 2002
5. 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	15
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 135
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
MAT_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do wyjaśniania znaczenia matematyki i jej osiągnięć
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_W02	Absolwent/ka zna i rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także istotność założeń
MAT_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia, reguły, twierdzenia i algorytmy z działów matematyki objętych programem studiów
MAT_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie teorie matematyczne w zakresie wystarczającym do poprawnego stosowania formalizmu matematycznego w tworzeniu i analizie prostych modeli matematycznych w różnych działach matematyki i innych dziedzinach wiedzy
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