



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Algebra

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Matematyka Specjalność Statystyka i analiza danych Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 06MATSADN.18K.00300.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Łukasz Pańkowski	
Prowadzący zajęcia	Łukasz Pańkowski	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: - Wykład synchroniczny: 15 - Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, metodami i twierdzeniami algebry abstrakcyjnej.
C2	wypracowanie umiejętności rozpoznawania struktur algebraicznych i prowadzenia rozumowań dotyczących abstrakcyjnych pojęć algebraicznych.

Wymagania wstępne

Elementarna znajomość podstawowych pojęć teorii mnogości i arytmetyki.

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 definicje i podstawowe własności zasadniczych struktur algebraicznych: grupy, pierścienia i ciała.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna przykłady struktur algebraicznych występujących w matematyce.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	zna podstawowe twierdzenia teorii grup, pierścieni, ciał oraz podstawowe własności pierścieni wielomianów	MAT_K1_W02, MAT_K1_W03, MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozumie definicje i podstawowe własności zasadniczych struktur algebraicznych: grupy, pierścienia i ciała.	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06, MAT_K1_U10	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	rozumie dowody podstawowych twierdzeń teorii grup, pierścieni i ciał.	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06, MAT_K1_U10	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	umie prowadzić proste rozumowania algebraiczne na poziomie ogólności właściwym dla algebry abstrakcyjnej oraz wykorzystać poznane zagadnienia do skonstruowania ciał skończonych.	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U03, MAT_K1_U04, MAT_K1_U05, MAT_K1_U06, MAT_K1_U10	Egzamin pisemny, 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.	Działanie w zbiorze oraz jego podstawowe własności, definicja podstawowych struktur algebraicznych	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Aksjomaty grupy, przykłady grup oraz pojęcia rzędu grupy, rzędu elementu, podgrupy, warstwy. Sformułowanie i dowód twierdzenia Lagrange'a.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny
3.	Definicja i przykłady homomorfizmu grup. Pojęcie jądra i obraz homomorfizmu, dzielnika normalnego jako jądra homomorfizmów oraz konstrukcja grupy ilorazowej. Sformułowanie i dowód pierwszego twierdzenia o izomorfizmie.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny
4.	Rozkład grupy na sumę prostą podgrup oraz twierdzenie podające warunek konieczny i dostateczny.	W3, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny
5.	Pojęcie potęgowania i rzędu elementu, generatorów grupy oraz grupy cyklicznej. Klasyfikacja grup cyklicznych oraz własności podgrupy i obrazu homomorficznego grup cyklicznych.	W1, W3, U1, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny
6.	Aksjomaty pierścienia, pierścienia przemienne, pierścienia z jedyneką oraz ciała. Pojęcie elementu odwracalnego, dzielnika zera oraz dziedziny całkowitości. Definicja homomorfizmu pierścieni oraz jego jądra i obrazu.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny
7.	Pojęcie ideału jako jądra homomorfizmów, pierścienia ilorazowego oraz twierdzenie o izomorfizmie. Definicja ideału głównego, pierwszego i maksymalnego. Twierdzenie o istnieniu ideału maksymalnego oraz twierdzenia o pierścieniu ilorazowym wyznaczonym przez ideał pierwszy i przez ideał maksymalny.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny
8.	Definicja wielomianu jednej zmiennej, pierwiastków wielomianu oraz podstawowe własności pierścienia wielomianów. Twierdzenie o dzieleniu wielomianów z resztą oraz podstawowe własności wielomianów nierozkładalnych i ideałów głównych generowanych przez wielomiany nierozkładalne. Ilorazowe pierścienie wielomianowe oraz konstrukcja ciał skończonych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia, Wykład synchroniczny

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), 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. Serge Lang, Algebra, PWN.
2. Jerzy Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN, Warszawa.

Dodatkowa

1. Andrzej Białynicki-Birula, Algebra, Biblioteka Matematyczna t. 40
2. Andrzej Białynicki-Birula, Zarys algebry, Biblioteka Matematyczna t. 63.
3. Aleksiej Kosstrykin, Wstęp do algebry, Podstawy algebry, t. 1, PWN, Warszawa.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Przygotowanie do zajęć	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_U01	Absolwent/ka potrafi przedstawiać treści matematyczne w mowie i w piśmie, formułować twierdzenia i definicje
MAT_K1_U02	Absolwent/ka potrafi objaśniać, interpretować złożone wypowiedzi z użyciem matematycznej notacji i języka oraz formułować problemy w postaci symbolicznej, ułatwiającej ich analizę i rozwiązanie
MAT_K1_U03	Absolwent/ka potrafi konstruować logiczną argumentację z klarowną identyfikacją założeń i konkluzji oraz wykazać się biegłością w zakresie różnych metod prowadzenia dowodu matematycznego
MAT_K1_U04	Absolwent/ka potrafi posługiwać się narzędziami i aparatem logiki matematycznej, teorii mnogości z uwzględnieniem algebry zbiorów, rachunku kwantyfikatorów, relacji porządkujących i relacji równoważności w poznanych działach matematyki oraz w innych dziedzinach wiedzy
MAT_K1_U05	Absolwent/ka potrafi tworzyć nowe obiekty drogą standardowych konstrukcji, zwłaszcza przestrzeni ilorazowych i produktów kartezjańskich
MAT_K1_U06	Absolwent/ka potrafi operować pojęciem liczby, zwłaszcza rzeczywistej i zespolonej, arytmetyką liczb całkowitych oraz rozwiązywać podstawowe typy równań algebraicznych w różnych zbiorach liczb
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_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