



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Algebra 2

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Matematyka		Cykl dydaktyczny 2025/26
Specjalność -		Kod zajęć 06MATS.1400000PW.07080.25
Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia		Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty do wyboru
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Wojciech Gajda	
Prowadzący zajęcia	Wojciech Gajda	
Okres Przedmioty do wyboru - semestr zimowy	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 ze średnio zaawansowanymi pojęciami, metodami i twierdzeniami algebry abstrakcyjnej.

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu algebry liniowej oraz algebry abstrakcyjnej (ciała, pierścienie wielomianów).

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 zagadnienia teorii grup, w tym grupy ilorazowe, twierdzenia o izomorfizmie, działanie grupy na zbiorze oraz twierdzenie Cayleya.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W2	zna równanie klas, p-grupy, twierdzenie Cauchy'ego, twierdzenia Sylowa.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W3	zna pojęcia iloczynów i sum prostych, grup abelowych skończone generowanych, a także grup nilpotentnych i rozwiązalnych	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W4	zna pojęcia ideałów, pierścieni ilorazowych, dziedziny Euklidesa, dziedziny ideałów głównych, dziedziny z jednoznacznością rozkładu, a także twierdzenia o izomorfizmie i teorię podzielności.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W5	zna pojęcia pierścieni Noethera i Dedekinda, twierdzenie Hilberta o bazie, a także teorię podzielności w pierścieniach wielomianów, w tym pojęcia rugownika i wyróżnika.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W6	zna podstawowe pojęcia związane z rozszerzeniami ciał oraz domknięciem algebraicznym.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W7	zna twierdzenie Hilberta o zerach oraz pojęcia związane z grupą Galois wielomianu i odpowiedniością Galois.	MAT_K1_W05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	umie posługiwać się pojęciami z teorii grup, takimi jak grupy ilorazowe, twierdzenia o izomorfizmie, działanie grupy na zbiorze oraz twierdzenie Cayleya. Potrafi stosować równanie klas, analizować p-grupy oraz wykorzystywać twierdzenie Cauchy'ego i twierdzenia Sylowa, zarówno na przykładach, jak i w zadaniach o kontekście teoretycznym.	MAT_K1_U04	Kolokwium pisemne
U2	umie posługiwać się pojęciami iloczynów i sum prostych, analizować grupy abelowe skończone generowane oraz badać własności grup nilpotentnych i rozwiązalnych.	MAT_K1_U04	Kolokwium pisemne
U3	umie posługiwać się pojęciami ideałów i pierścieni ilorazowych, stosować twierdzenia o izomorfizmie oraz analizować własności dziedzin Euklidesa i dziedzin ideałów głównych. Potrafi badać dziedziny z jednoznacznością rozkładu i stosować teorię podzielności.	MAT_K1_U04	Kolokwium pisemne
U4	umie pracować z pierścieniami Noethera i Dedekinda, wykorzystywać twierdzenie Hilberta o bazie oraz analizować teorię podzielności w pierścieniach wielomianów, w tym pojęcia rugownika i wyróżnika.	MAT_K1_U04	Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U5	umie posługiwać się pojęciami związanymi z rozszerzeniami algebraicznymi i przestępnymi ciał, bazą i stopniem rozszerzenia, rozszerzeniami pojedynczymi, domknięciem algebraicznym, zarówno na przykładach, jak i w zadaniach teoretycznych.	MAT_K1_U04	Kolokwium pisemne
U6	umie stosować twierdzenie Hilberta o zerach oraz analizować grupę Galois wielomianu i odpowiedniość Galois.	MAT_K1_U04	Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Powtórzenie materiału z algebry (grupy ilorazowe, twierdzenia o izomorfizmie, działanie grupy na zbiorze, twierdzenie Cayleya). Równanie klas, p-grupy, twierdzenie Cauchy'ego, twierdzenia Sylowa i ich zastosowania: klasyfikacja grup niskich rzędów, grupy proste i prostota n-tej grupy alternującej dla $n > 4$.	W1, W2, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Iloczyny i sumy proste, grupy abelowe skończenie generowane. Grupy nilpotentne i grupy rozwiązalne.	W3, U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Powtórzenie materiału z algebry (ideały i pierścienie ilorazowe, twierdzenia o izomorfizmie, dziedziny Euklidesa i dziedziny ideałów głównych). Dziedziny z jednoznacznością rozkładu i teoria podzielności.	W4, U3	Wykład, Ćwiczenia
4.	Pierścienie Noether i Dedekinda; twierdzenie Hilberta o bazie. Teoria podzielności w pierścieniach wielomianów; rugownik i wyróżnik.	W5, U4	Wykład, Ćwiczenia
5.	Powtórzenie materiału z algebry, m.in. ciał i ich rozszerzeń: rozszerzenia algebraiczne i przestępne ciał, baza i stopień rozszerzenia, rozszerzenia pojedyncze. Konstrukcja i jedyność ciała rozkładu wielomianu, ciała skończone. Ciała algebraicznie domknięte, konstrukcja domknięcia algebraicznego.	W6, U5	Wykład, Ćwiczenia
6.	Twierdzenie Hilberta o zerach; grupa Galois wielomianu i odpowiedniość Galois.	W7, U6	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

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

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Zdanie egzaminu pisemnego oraz zaliczenie części ćwiczeniowej (kolokwia pisemne). 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 z kolokwiów pisemnych. 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. S. Lang, Algebra, PWN 1973

Dodatkowa

1. D. Dummit, R. Foote, Abstract Algebra, John Wiley & Sons, 2002.
2. M. Artin, Algebra, 2nd. edition, Pearson 2010.
3. T. Hungerford, Algebra, Springer 1980.
4. N.Jacobson, Basic Algebra I, II, 2nd edition, Dover Publs. 2009.
5. A. Kostrykin, Wstęp do algebry, PWN 1984
6. A. Kostrykin, Zbiór zadań z algebry, PWN 1995

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_U04	Absolwent/ka potrafi posługiwać się narzędziami i aparatem algebry liniowej oraz abstrakcyjnej i stosować je w różnych działach matematyki i innych obszarach wiedzy
MAT_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia, reguły i twierdzenia algebry abstrakcyjnej i liniowej oraz geometrii