



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Algebra abstrakcyjna [S1MNT1>AA]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka nowoczesnych technologii

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr Anna Iwaszkiewicz-Rudoszańska

anna.iwaszkiewicz-rudoszanska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu algebry liniowej i analizy matematycznej. Powinien także przeprowadzać poprawne wnioskowania logiczne i rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych pojęć i metod stosowanych w algebrze abstrakcyjnej oraz jej zastosowań.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą terminologii z zakresu algebry [K\_W03(P6S\_WG)];
- ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z algebry oraz szczegółową wiedzę dotyczącą zastosowań metod algebry w wybranych dziedzinach nauk ścisłych i technicznych [K\_W01(P6S\_WG)].

Umiejętności:

- dostrzega obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała) w różnych zagadnieniach ma-

tematycznych i innych dziedzinach wiedzy i umie się nimi posługiwać [K\_U01(P6S\_UW)];

- posługuje się pojęciami homomorfizmu, izomorfizmu i automorfizmu struktur algebraicznych i podstawowymi pojęciami teorii podzielności w pierścieniach całkowitych [K\_U01(P6S\_UW)].

Kompetencje społeczne:

- zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia [K\_K02(P6S\_KK)].

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie ustnym; student losuje jeden zestaw trzech pytań z zagadnień podanych wcześniej; pełne odpowiedzi wymagają podania przykładów/kontrprzykładów, rozwiązania prostego zadania i przeprowadzenia dowodu wylosowanego twierdzenia; każde pytanie jest tak samo punktowane, próg zaliczeniowy 50%, każde 10% więcej to pół oceny w górę.

Ćwiczenia: umiejętności weryfikowane na podstawie dwóch równo punktowanych sprawdzianów; do zaliczenia potrzeba w sumie 50% możliwych do zdobycia punktów; każde 10% punktów więcej to pół oceny w górę.

### Treści programowe

Struktury algebraiczne, homomorfizmy i izomorfizmy struktur. Grupy, twierdzenie Lagrange'a, grupa ilorazowa, homomorfizmy grup, pierwsze twierdzenie o izomorfizmie, grupy cykliczne, grupy permutacji, struktura skończonych grup abelowych. Pierścienie, pierścienie wielomianów, ideały i pierścienie ilorazowe, twierdzenie chińskie o resztach, ciało ułamków pierścienia całkowitego, teoria podzielności w dziedzinach całkowitości, pierścienie euklidesowe. Ciała, przykłady ciał, podciała i rozszerzenia ciał, ciała skończone. Algebry Boole'a.

### Tematyka zajęć

Aktualizacja: 31.05.2024r.

Wykłady:

- struktury algebraiczne: działania, własności działań, działania zewnętrzne, struktury algebraiczne, homomorfizmy i izomorfizmy struktur;
- grupy: definicja i przykłady, rząd grupy, rząd elementu grupy, podgrupy, warstwy, dzielniki normalne, twierdzenie Lagrange'a, grupa ilorazowa, homomorfizmy grup, jądra i obrazy homomorfizmów, pierwsze twierdzenie o izomorfizmie, grupy cykliczne, grupy permutacji, suma prosta grup, struktura skończonych grup abelowych;
- pierścienie: definicje i przykłady, dzielniki zera i elementy odwracalne, dziedziny całkowitości, podpierścienie, homomorfizmy, pierścienie wielomianów, ideały i pierścienie ilorazowe, ideały główne, ideały pierwsze i maksymalne, twierdzenie chińskie o resztach, ciało ułamków pierścienia całkowitego, teoria podzielności w dziedzinach całkowitości, elementy rozkładalne, jednoznaczność rozkładu, elementy pierwsze, nwd i nww, dziedziny ideałów głównych, pierścienie euklidesowe, algorytm Euklidesa;
- ciała: charakterystyka ciała, przykłady ciał, podciała i rozszerzenia ciał, ciała skończone;
- algebry boole'a: definicja, obwody przełącznikowe;

Ćwiczenia:

- własności działań;
- grupy, podgrupy, dzielniki normalne, warstwy i grupy ilorazowe;
- homomorfizm grup, jądro i obraz homomorfizmu;
- izomorfizm grup (definicja, pierwsze twierdzenie o izomorfizmie);
- rząd elementu grupy, grupy cykliczne;
- permutacje, struktura skończonych grup abelowych;
- pierścienie, dzielniki zera i elementy odwracalne, dziedziny całkowitości, podpierścienie, homomorfizmy, pierścienie wielomianów, ideały i pierścienie ilorazowe, ideały główne, ideały pierwsze i maksymalne, pierwsze twierdzenie o izomorfizmie, elementy rozkładalne i nierozkładalne, jednoznaczność rozkładu, elementy pierwsze, nwd i nww, algorytm Euklidesa;
- rozszerzenia ciał, ciała skończone.

### Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja (zawartość prezentacji przekazywana studentom przed wykładem) uzupełniana dowodami i przykładami przedstawianymi na tablicy, z pytaniami kierowanymi do studentów; teoria

przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów.

Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, samodzielne rozwiązywanie zadań przez studentów, inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami, szczegółowe recenzowanie rozwiązań przez prowadzącego ćwiczenia.

## Literatura

Podstawowa:

- William J. Gilbert, W. Keith Nicholson, Algebra współczesna z zastosowaniami, WNT, Warszawa 2008;
- Andrzej Białynicki-Birula, Algebra, PWN, Warszawa 2009;
- Andrzej Białynicki-Birula, Zarys algebry, PWN, Warszawa 1987;
- Aleksiej Kostrikin, Wstęp do algebry, Podstawy algebry, t. 1, PWN, Warszawa 2015;
- Jerzy Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN, Warszawa 2005.

Uzupełniająca:

- Garret Birkhoff, Saunders Mac Lane, Przegląd algebry współczesnej, PWN, Warszawa 1963;
- A.I. Kostrikin, Zbiór zadań z algebry, Warszawa 2015.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	63	2,50