



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Algebra abstrakcyjna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Matematyka w technice

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Anna Iwaszkiewicz-Rudoszańska

email: anna.iwaszkiewicz-

rudoszanska@put.poznan.pl

tel. 61 665 2812

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### 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

1. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą terminologii z zakresu algebry .



2. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z algebry oraz szczegółową wiedzę dotyczącą zastosowań metod algebry w wybranych dziedzinach nauk ścisłych i technicznych.

#### Umiejętności

1. Dostrzega obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała) w różnych zagadnieniach matematycznych i innych dziedzinach wiedzy i umie się nimi posługiwać.
2. Posługuje się pojęciami homomorfizmu, izomorfizmu i automorfizmu struktur algebraicznych i podstawowymi pojęciami teorii podzielności w pierścieniach całkowitych.

#### Kompetencje społeczne

1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: 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 kolokwiów. Do zaliczenia potrzeba w sumie 50% możliwych do zdobycia punktów. Każde 10% punktów więcej to pół oceny w górę.

#### Treści programowe

Wykład:

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, pogrupy, dzielniki normalne, warstwy i grupy ilorazowe.

Homomorfizmem 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

Wykład - 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, inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami, szczegółowe recenzowanie rozwiązań przez prowadzącego ćwiczenia.

### Literatura

#### Podstawowa

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

#### Uzupełniająca

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

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	40	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności