**Nazwa przedmiotu:**

Algebra w naukach informacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. Agata Pilitowska, prof. PW; Dr hab. Anna Zamojska-Dzienio, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 50 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach – 15 h
 c) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 40 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 30 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
Razem 90 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 15 h
c) konsultacje – 5 h
Razem 85 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Przedmioty poprzedzające:
1. Elementy logiki i teorii mnogości
2. Algebra liniowa z geometrią
3. Algebra i jej zastosowania
4. Algebra w kryptografii
Wymagania wstępne:
Znajomość podstawowych struktur algebraicznych takich jak grupy, pierścienie i ciała.

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Poznanie wybranych działów algebry abstrakcyjnej i pewnych ich zastosowań.

**Treści kształcenia:**

1. Algebry abstrakcyjne.
 - Podalgebry, homomorfizmy i produkty algebr dowolnego typu.
 - Kongruencje i algebry ilorazowe. Twiedzenia o izomorfizmie.
 - Termy i równości. Algebry wolne.
 - Rozmaitości i inne klasy algebr. Twierdzenie Birkhoffa.
2. Półgrupy i monoidy.
 - Podpółgrupy i podmonoidy. Homomorfizmy i działania na zbiorach.
 - Półgrupy i monoidy wolne.
3. Quasigrupy i n-quasigrupy.
 - Izotopie, automorfizmy i grupy przekształceń quasigrup.
 - Szyfry quasigrupowe.
 - Kody liniowe oparte o kwadraty łacińskie.
 - n-arne quasigrupy i n-arne kody quasigrupowe.
 - Jednostronne quasigrupy i quandle.
4. Półkraty i kraty.
 - Półkraty i kraty jako zbiory uporządkowane i jako algebry
 abstrakcyjne.
 - Kraty rozdzielne. Twierdzenie o reprezentacji (skończonych) krat
 rozdzielnych.
 - Kraty zupełne. Twierdzenie Knastera-Tarskiego o punkcie stałym.
 - Kraty i algebry Boole'a. Wolne algebry Boole'a. Twierdzenie o
 reprezentacji dla skończonych algebr Boole’a.
 - Kraty kongruencji.
 - Algebry relacji.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie dwóch sprawdzianów w ciągu semestru - pytania teoretyczne dotyczące wiedzy podawanej podczas wykładów oraz zadania do samodzielnego rozwiązania analogiczne do zadań rozwiązywanych na ćwiczeniach. Maksymalna liczba punktów do zdobycia na każdym kolokwium: 20. Do punktów uzyskanych na kolokwiach doliczane będą punkty dodatkowe uzyskane za aktywność na ćwiczeniach (0-20 punktów). Zdobycie w sumie 31 punktów oznacza zaliczenie ćwiczeń i wykładu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. C. Bergman, Universal Algebra - Fundamentals and Selected Topics, Chapman and Hall/CRC, 2011
2. B. A. Davey, H. A. Priestley, Introduction to Lattices and Order, Cambridge University Press 2002
3. A. Romanowska, Algebra i jej zastosowania, Oficyna Wydawnicza PW 2020
4. V. Shcherbacov, Elements of Quasigroup Theory and Applications, Chapman and Hall/CRC, 2017
5. J.D.H. Smith, An introduction to quasigroups and their representation, Chapman and Hall/CRC, 2007

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ANI\_W01:**

Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą wybranych struktur algebraicznych i ich zastosowań.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne, aktywność podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W03, M2MCB\_W01, M2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ANI\_W02:**

Zna podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne, aktywność podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ANI\_U01:**

Posiada umiejętność posługiwania się metodami algebraicznymi do opisu i rozwiązywania pewnych problemów z zakresu matematyki stosowanej.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne, aktywność podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ANI\_U02:**

Posiada umiejętność posługiwania się pojęciami algebry abstrakcyjnej w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne, aktywność podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ANI\_U03:**

Ma umiejętność dostrzeżenia struktur algebraicznych w innych dziedzinach matematyki.

Weryfikacja:

Kolokwia pisemne, aktywność podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ANI\_K01:**

Rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie.

Weryfikacja:

samoocena

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**