**Nazwa przedmiotu:**

Logika i teoria mnogości

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Żaneta Trębska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

LTM

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

- udział w wykładach: 15×2=30 godz.,
- udział w ćwiczeniach: 15×2=30 godz.,
- przygotowanie do wykładów (przejrzenie konspektów i notatek) : 15 godz.,
- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 30 godz.,
- przygotowanie do kolokwiów: 3×5=15 godz.
- udział w konsultacjach: 5godz,
Razem 125 godzin

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

- udział w wykładach: 15×2=30 godz.,
- udział w ćwiczeniach: 15×2=30 godz.,
- udział w konsultacjach: 5 godz,
w sumie 65 godz. co daje ok. 2,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

- udział w ćwiczeniach: 15×2=30 godz.,
- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 30 godz.,
w sumie 60 godz. co daje ok. 2,5 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

wiedza i umiejętności z zakresu matematyki w szkole średniej (poziom rozszerzony)

**Limit liczby studentów:**

150

**Cel przedmiotu:**

- zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu podstaw logiki, teorii mnogości i algebry abstrakcyjnej;
- ukształtowanie umiejętności sprawnego posługiwania się pojęciami zbioru, relacji, funkcji, grupy i pierścienia

**Treści kształcenia:**

TREŚĆ WYKŁADU:
1. Podstawowe wiadomości dotyczące logiki klasycznej (2h), w tym
rachunek zdań i rachunek kwantyfikatorów.
2. Podstawy teorii mnogości (2h) w tym:
podstawowe własności sumy, przecięcia i różnicy zbiorów;
rodziny indeksowane zbiorów, ich sumy i iloczyny, iloczyn kartezjański, zbiór potęgowy.
3. Relacje i ich własności (7h) w tym:
relacja równoważności – klasy abstrakcji, zbiór ilorazowy,
funkcje jako relacje, obrazy i przeciwobrazy zbiorów wyznaczone przez funkcje,
porządki częściowe i liniowe, elementy wyróżnione, kresy zbiorów, kraty, porządki gęste, ciągłe i dobre.
4. Elementy algebry abstrakcyjnej (9h) w tym:
działania algebraiczne, podstawowe struktury: półgrupy, monoidy, grupy, algebry Boole’a, homomorfizmy algebr;
podstawowe własności i przykłady grup, podgrupy, grupy cykliczne, grupy permutacji, izomorfizm grup,
grupy ilorazowe, homomorfizmy;
podstawowe własności i przykłady pierścieni i ciał, elementy odwracalne, dzielniki zera, pierścienie wielomianów,
równania wielomianowe w pierścieniach.
5. Podstawowe informacje z teorii mocy (5h) w tym:
równoliczność zbiorów, zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne, metoda przekątniowa Cantora, arytmetyka liczb kardynalnych,
porównywanie mocy zbiorów, hipoteza continuum.
6. Wstęp do teorii rekursji (2h) – funkcje, relacje i zbiory rekurencyjne oraz pierwotnie rekurencyjne.
7. Podstawy sformalizowanych teorii matematycznych(3h) w tym: rozstrzygalność, niesprzeczność i zupełność teorii, twierdzenia Godla, nurty filozofii w matematyce (3h).
Studentom udostępniane są, na stronie www konspekty wszystkich wykładów. Teoria (definicje, twierdzenia, itd.) prezentowana jest na wykładzie przy pomocy slajdów, przykłady i zadania rozwiązywane na tablicy.
ZAKRES ĆWICZEŃ:
1. Dowodzenie praw rachunku zdań, rachunku kwantyfikatorów i teorii mnogości, wyznaczanie uogólnionych sum i przecięć indeksowanych rodzin zbiorów (6h).
2. Badanie własności relacji. Wyznaczanie klas abstrakcji relacji równoważności. Badanie własności funkcji. Znajdowanie obrazów i przeciwobrazów zbiorów (4h)
3. Badanie własności zbiorów częściowo uporządkowanych. Wyznaczanie elementów wyróżnionych i kresów zbiorów.(2h)
4. Badanie własności grup, wyznaczanie podgrup i homomorfizów, konstrukcja grup ilorazowych.(4h)
5. Badanie własności pierścieni, znajdowanie elementów odwracalnych i dzielników zera. Rozwiązywanie równań w pierścieniach skończonych. Konstrukcja pierścieni ilorazowych i badanie ich własności (4h)
6. Dowodzenie przeliczalności i nieprzeliczalności zbiorów. Wyznaczanie mocy zbiorów. (4h)

**Metody oceny:**

Na podstawie trzech kolokwiów w czasie semestru lub dodatkowego sprawdzianu dotyczącego kluczowych zagadnień przedmiotu

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, PWN,
2. W. Marek, J. Onyszkiewicz, Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach, PWN,
3. J. Kraszewski, Wstęp do matematyki, WNT,
4. A. I. Kostrikin, Wstęp do algebry, tom 1,3, PWN
5. J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN
6. W. J. Gilbert, W. K. Nicholson, Algebra współczesna z zastosowaniami, WNT

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103A-INxxx-ISP-LTM

**Uwagi:**

Studentom udostępniane są , z wyprzedzeniem, zestawy zadań (12 zestawów), przerabiane na ćwiczeniach. Sprawdzanie wiedzy w czasie semestru realizowane jest przez 3 kolokwia, na których studenci rozwiązują zadania podobne do przerabianych na ćwiczeniach.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka LTM\_W01:**

zna podstawowe prawa rachunku zdań i kwantyfikatorów, zna własności działań na zbiorach, zna własności relacji i różne przykłady relacji, w szczególności podstawowe własności funkcji

Weryfikacja:

ćwiczenia, konsultacje, kolokwium 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka LTM\_W02:**

zna podstawowe własności działań algebraicznych oraz podstawowe własności i przykłady grup, pierścieni i ciał

Weryfikacja:

ćwiczenia, konsultacje, kolokwium 2, 3

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka LTM\_W03:**

zna pojęcie równoliczności zbiorów oraz przykłady zbiorów przeliczalnych i zbiorów mocy kontinuum, zna własności działań na liczbach kardynalnych; zna definicje i przykłady funkcji, relacji i zbiorów rekurencyjnych i pierwotnie rekurencyjnych

Weryfikacja:

ćwiczenia, konsultacje, kolokwium 3

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka LTM\_U01:**

umie sprawdzić prawdziwość zdań złożonych oraz zdań zapisanych z użyciem kwantyfikatorów, umie wykonywać podstawowe działania na zbiorach oraz rodzinach zbiorów

Weryfikacja:

ćwiczenia, konsultacje, kolokwium 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka LTM\_U02:**

umie sprawdzać własności relacji, umie badać ogólne własności funkcji, potrafi wyznaczyć obrazy i przeciwobrazy zbiorów wyznaczone przez funkcje, potrafi porównywać obiekty ze względu na różne kryteria, używając w tym celu pojęć z zakresu zbiorów uporządkowanych

Weryfikacja:

ćwiczenia, konsultacje, kolokwium 1 i 2

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03, K\_U01, K\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.2.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka LTM\_U03:**

umie badać podstawowe własności grup i homomorfizmów, w szczególności grup cyklicznych i grup permutacji, umie rozwiązywać proste równania w pierścieniach skończonych, potrafi badać własności pierścieni i ciał

Weryfikacja:

ćwiczenia, konsultacje, kolokwium 2 i 3

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka LTM\_U04:**

potrafi wyznaczyć moce prostych zbiorów, potrafi na prostym poziomie wykazać równoliczność zbiorów i przeliczalność zbiorów, umie posługiwać się liczbami kardynalnymi

Weryfikacja:

ćwiczenia, konsultacje, kolokwium 3

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o