

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu:** Matematyka dyskretna i logika matematyczna (InfAu>SI3-MDIIM-19)

**Nazwa w języku polskim:**

**Nazwa w jęz. angielskim:** Discrete mathematics and mathematical logic

### Dane dotyczące przedmiotu:

**Jednostka oferująca przedmiot:** Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

**Przedmiot dla jednostki:** Politechnika Śląska

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

### Język wykładowy:

polski

### Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau2/course/view.php?id=244>

### Skrócony opis:

Celem kształcenia jest sprawne posługiwanie się aparatem i pojęciami matematyki dyskretnej i logiki matematycznej, umiejętność formułowania problemów i ich opisu w języku matematyki oraz interpretacji uzyskanych wyników. Celem kształcenia jest także przedstawienie powiązań pomiędzy działami matematyki dyskretnej a informatyką.

### Opis:

ECTS: 4

Suma godzin: 100 h (kontaktowa 60 h / praca własna 40 h)

Wykład: 30 h

Ćwiczenia: 15 h

Laboratoria: 15 h

Praca własna studenta: przygotowanie do zaliczenia części teoretycznej i praktycznej egzaminu, zaliczanie obu części egzaminu

### Wykład:

1. Wstęp do teorii mnogości (zbiory, działania, własności; diagramy Venna-Eulera; algebra Boole'a; rodzina zbiorów, iloczyn kartezjański i n-ka uporządkowana).
2. Relacje (typy, własności, rel. równoważności, domknięcia relacji, rel. porządkujące, funkcja, obraz i przeciwobraz zbioru, porządek leksykograficzny, porządek alfabetyczny).
3. Klasyczny rachunek zdań (syntaktyka, semantyka, tautologia, aksjomatyka, systemy formalne, systemy dowodzenia, rezolucja, problemy SAT, dowody apagogiczne).
4. Klasyczny rachunek predykatów (syntaktyka, semantyka, spełnianie i prawdziwość formuł, aksjomatyka, systemy formalne, dowody formalne, automatyzacja dowodów, rozstrzygalność,).
5. Automatyczne dowodzenie twierdzeń (klausule, klausule Horna, postaci normalne CNF, DNF, rezolucja, algorytm DPLL, wnioskowanie wstępujące i zstępujące).
6. Zbiory przybliżone (podstawowe pojęcia definicje, logika decyzyjna, redukcja atrybutów, redukt, algorytmy wyznaczania reduktów, generowanie reguł decyzyjnych, zbiory przybliżone w opisie pojęć, algorytm decyzyjny).
7. Podstawowe informacje o regułowych systemach ekspertowych.
8. Wprowadzenie do zagadnień wnioskowania indukcyjnego.
9. Indukcja matematyczna (liczby naturalne, zasada indukcji dla liczb naturalnych, pierwsza i druga zasada indukcji matematycznej, jak stosować indukcję w dowodzeniu twierdzeń).
10. Zliczanie (równoliczność zbiorów, prawo sumy i iloczynu, proste schematy zliczania, rozkład permutacji na cykle, współczynniki dwumianowe Newtona, zliczanie funkcji całkowitych, rozmieszczenia uporządkowane, zasada włączeń i wyłączeń, liczby Sterlinga i Bella, podział zbioru na podzbiory o określonych mocach, zasada szufladkowa Dirichleta, kombinacje z powtórzeniami).
11. Rekurencja (liniowe równania rekurencyjne postać ogólna, sposoby rozwiązywania za pomocą równania charakterystycznego), funkcje tworzące, wykładnicze funkcje tworzące, funkcje tworzące wybranych ciągów, funkcje tworzące dwóch zmiennych).
12. Wnioskowanie boolowskie w biklasteryzacji (pojęcie biklastra, uogólnienie na większą liczbę wymiarów, proste przykłady poszukiwania wzorców w danych binarnych i dyskretnych w oparciu o słabe i mocne twierdzenia, rozszerzenie podejścia na analizę danych ciągłych)

### Ćwiczenia:

W ramach ćwiczeń tablicowych utrwała się i ilustruje zadaniami materiał według programu wykładu.

### Laboratoria:

1. Programowanie w logice – język prolog i środowisko programowe, implementacja przykładowych programów
2. Zbiory przybliżone – biblioteka RRoughSet - budowa, możliwości zastosowania.
3. Przykłady wykorzystania szkieletowego systemu ekspertowego.
4. Praktyczne zastosowania algorytmów sprawdzania spełnialności formuł w rozwiązywaniu zadań

### Literatura:

1. Sikora M., Sikora B.: Elementy teorii mnogości, logiki i teorii zbiorów przybliżonych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2018.
2. Ross K. A., Wright C.R.B.: Matematyka Dyskretna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
3. Lipski W.: Kombinatoryka dla programistów. WNT, Warszawa 2004 (wydanie III).
4. Ben-Ari M.: Logika matematyczna w Informatyce. WNT, Warszawa 2005.
5. Grzegorzczak A.: Zarys logiki matematycznej. BM 20, PWN, Warszawa.
6. Clocksin W.F., Mellish C.S.: Prolog programowanie. Helion, Gliwice 2004
7. Kowalski R.: Logika w rozwiązywaniu zadań, WNT, Warszawa 1989.
8. Palka Z., Ruciński A.: Wykłady z kombinatoryki. WNT, Warszawa 2004.
9. Pawlak Z.: Rough Sets: Theoretical Aspects of Reasoning about Data, Kluwer Academic Publishers, .
10. Mattson H.F.: Discrete Mathematics with Applications, John Wiley & Sons.

### Efekty uczenia się:

USOS: Szczegóły przedmiotu: InfAu>SI3-MDIIM-19, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

Efekty kształcenia specyficzne dla danego kursu: po ukończeniu kursu student:

- posiada wiedzę z zakresu podstaw teorii mnogości, algebry relacji, logiki, rachunku predykatów (egzamin pisemny - wykład, egzamin pisemny - ćwiczenia) K1A\_W02;
- posiada wiedzę i doświadczenie praktyczne w ramach programowania w logice (Prolog) (laboratorium) K1A\_W09
- potrafi korzystać z ogólnodostępnej dokumentacji i literatury związanej z korzystaniem z używanych podczas laboratorium bibliotek i środowisk analitycznych (laboratorium) K1A\_U06
- potrafi poprawnie dokonać zliczania obiektów kombinatorycznych w skończonych przestrzeniach (egzamin pisemny - wykład, egzamin pisemny - ćwiczenia) K1A\_U08
- potrafi zaprojektować prosty system ekspertowy (w oparciu o system szkieletowy) celem rozwiązywania prostych problemów diagnostycznych. rekomendacyjnych (laboratorium) K1A\_K02

#### Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie:

1. Egzaminu pisemnego - test wielokrotnego wyboru (część teoretyczna - wykład).
2. Egzaminu pisemnego - test wielokrotnego wyboru prawda/fałsz (część praktyczna - ćwiczenia).
3. Sprawozdań z laboratorium (część praktyczna - laboratorium).

Z egzaminu z części teoretycznej można uzyskać do 50 punktów. Z egzaminu z części praktycznej można uzyskać do 30 punktów. Z laboratoriów można uzyskać do 20 punktów. Zakres punktów [0; 100] przekłada się na ocenę końcową w następujący sposób:

- [0; 50) - 2,0
- [50; 60) - 3,0
- [60; 70) - 3,5
- [70; 80) - 4,0
- [80; 90) - 4,5
- [90; 100] - 5,0.

Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia jest jednak uzyskanie co najmniej 25 punktów z części teoretycznej, co najmniej 15 punktów z części zadaniowej i iloczynu punktów ze sprawozdań z laboratoriów większego od zera.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru

#### Punkty przedmiotu w cyklach:

| <bez przypisanego programu>                |        |             |           |
|--------------------------------------------|--------|-------------|-----------|
| Typ punktów                                | Liczba | Cykl pocz.  | Cykl kon. |
| Europejski System Transferu Punktów (ECTS) | 4      | 2020/2021-Z |           |