



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka dyskretna [S1DSwB1>MD]

Przedmiot

Kierunek studiów

Data Science w biznesie

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

60

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr Grzegorz Nowak

grzegorz.nowak@put.poznan.pl

dr inż. Marcin Nowak

marcin.nowak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza i umiejętności z analizy matematycznej.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami i metodami matematyki dyskretnej, które znajdują zastosowanie w analizie danych. Studenci nauczą się formalizować problemy za pomocą teorii zbiorów, logiki matematycznej, kombinatoryki, teorii grafów i struktur algebraicznych. Szczególny nacisk zostanie położony na modelowanie relacji i struktur danych, analizę algorytmów grafowych, teorię liczb w kontekście kryptografii oraz podstawy złożoności obliczeniowej. Zdobyta wiedza pozwoli na praktyczne wykorzystanie metod matematyki dyskretnej w analizie danych, uczeniu maszynowym i optymalizacji obliczeniowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Definiuje podstawowe pojęcia matematyki dyskretnej, w tym rachunek zdań i predykatów, zbiory, rekurencję oraz funkcje tworzące [DSB1_W01].
2. Charakteryzuje podstawowe techniki kombinatoryczne, takie jak permutacje, kombinacje oraz zasada włączeń i wyłączeń, oraz opisuje ich zastosowania w analizie danych [DSB1_W02].
3. Wyjaśnia podstawowe pojęcia i algorytmy teorii grafów oraz opisuje ich zastosowanie w analizie sieci społecznościowych i systemach rekomendacyjnych [DSB1_W03].

Umiejętności:

1. Stosuje metody rachunku zdań i predykatów oraz techniki dowodzenia w analizie problemów logicznych i obliczeniowych [DSB1_U02].
2. Rozwiązuje problemy kombinatoryczne i rekurencyjne, wykorzystując funkcje tworzące i liczby kombinatoryczne [DSB1_U05].
3. Stosuje algorytmy grafowe, takie jak wyszukiwanie najkrótszej ścieżki czy problem chińskiego listonosza, do analizy danych i optymalizacji procesów [DSB1_U03].
4. Wykorzystuje twierdzenie chińskie o resztach, algorytm Euklidesa oraz inne metody teorii liczb w kontekście kryptografii i bezpieczeństwa danych [DSB1_U09].
5. Analizuje właściwości struktur algebraicznych, takich jak grupy i pierścienie, oraz ich zastosowania w analizie danych [DSB1_U07].
6. Argumentuje i ocenia skuteczność różnych metod matematycznych w kontekście ich zastosowań w analizie danych [DSB1_U11].

Kompetencje społeczne:

1. Identyfikuje możliwości zastosowania matematyki dyskretnej w analizie danych oraz podejmowaniu decyzji biznesowych, wskazując jej praktyczne znaczenie [DSB1_K01].
2. Wykorzystuje techniki matematyki dyskretnej w pracy zespołowej, integrując metody grafowe, kombinatoryczne i kryptograficzne w analizie rzeczywistych problemów [DSB1_K02].
3. Stosuje algorytmiczne myślenie i logiczne wnioskowanie do rozwiązywania problemów analitycznych oraz formułowania argumentów w dyskusjach eksperckich [DSB1_K03].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Dwa kolokwia, za które studenci otrzymują oceny wyrażone w punktach - po 50 punktów za każde. Ocena końcowa stanowi sumę punktów z obu kolokwiów. Pierwsze kolokwium odbywa się w połowie kursu, a drugie na jego zakończenie. Próg zaliczeniowy wynosi 50 punktów łącznie z obu kolokwiów.

Treści programowe

Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia matematyki dyskretnej, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowań w analizie danych. Omówione zostaną rachunek zdań i predykatów, metody dowodzenia, zbiory oraz podstawowe techniki kombinatoryczne, takie jak permutacje, kombinacje i zasada włączeń i wyłączeń. Studenci zapoznają się z pojęciem rekurencji, funkcjami tworzącymi oraz wybranymi liczbami kombinatorycznymi, w tym liczbami Fibonacciego, Catalana i Stirlinga.

Przedmiot obejmuje również teorię grafów, w tym podstawowe definicje, algorytmy przeszukiwania grafów oraz ich zastosowania w analizie sieci społecznościowych i systemach rekomendacyjnych. Omówione zostaną klasyczne problemy grafowe, takie jak problem najkrótszej ścieżki, problem chińskiego listonosza i problem komiwojażera. Studenci zapoznają się także z teorią liczb i jej zastosowaniami w kryptografii, w tym twierdzeniem chińskim o resztach, algorytmem Euklidesa oraz podstawami bezpieczeństwa danych.

Ponadto przedmiot obejmuje teorię relacji i struktur algebraicznych, takich jak półgrupy, grupy i pierścienie, w kontekście ich zastosowań w analizie danych.

Tematyka zajęć

- Rachunek zdań i predykatów.
- Rachunek kwantyfikatorów.
- Metody dowodzenia implikacji. Twierdzenie o indukcji matematycznej.
- Zbiory, operacje na zbiorach.
- Permutacje, kombinacje, wariacje.
- Zasada włączeń i wyłączeń.

Kombinatoryka w analizie danych.
 Zasada szufladkowa.
 Funkcje tworzące.
 Zależności rekurencyjne. Układanie i rozwiązywanie prostych i liniowych równań rekurencyjnych.
 Złożone zależności rekurencyjne. Liczby: Fibonacciego, Catalana, Stirlinga.
 Podstawowe pojęcia teorii grafów i sieci (węzły, krawędzie, ścieżki, cykle).
 Grafy skierowane i nieskierowane.
 Drzewa i ich zastosowania w analizie danych.
 Algorytmy przeszukiwania grafów (BFS, DFS).
 Grafy w analizie sieci społecznościowych i systemach rekomendacyjnych.
 Klasyczne problemy i algorytmy grafowe: najkrótszych ścieżek, optymalnego drzewa rozpiętego, chińskiego listonosza, wędrującego komiwojażera.
 Grafy jako modele danych.
 Kongruencje i twierdzenie chińskie o resztach.
 Liczby pierwsze i ich zastosowanie w bezpieczeństwie danych.
 Algorytm Euklidesa i rozszerzony algorytm Euklidesa.
 Kryptografia w analizie danych.
 Podstawowe typy relacji.
 Relacje równoważności i porządku.
 Półgrupy, grupy i pierścienie w kontekście analizy danych.
 Złożoność obliczeniowa. Klasy problemów P, NP, NP-zupełność.
 Algorytmy heurystyczne i aproksymacyjne.
 Zastosowanie teorii złożoności w analizie danych.

Metody dydaktyczne

Ćwiczenia praktyczne, analiza materiałów dydaktycznych przekazywanych studentowi, praca w grupach

Literatura

Podstawowa:

Ross Kenneth A., Wright Charles R. B.: Matematyka dyskretna, PWN, Warszawa 2012.

Wojciech Kordecki, Anna Łyczkowska-Hanćkowiak: Matematyka dyskretna dla informatyków, Helion 2018.

Uzupełniająca:

White, R. T., & Ray, A. T. (2022). Matematyka dyskretna dla praktyków: algorytmy i uczenie maszynowe w Pythonie (F. Kamiński, Tłum.). Wydawnictwo Naukowe PWN.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	65	2,50