**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka Dyskretna 1

**Koordynator przedmiotu:**

Dr Michał Tuczyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka i Systemy Informacyjne

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-IN000-ISP-0123

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. godziny kontaktowe – 65 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
 c) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 55 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń – 30 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
 c) przygotowanie do kolokwiów – 15 h
Razem 120 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 30 h
3. konsultacje – 5 h
Razem 65 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:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna 1
Algebra liniowa z geometrią 1
Elementy logiki i teorii mnogości

**Limit liczby studentów:**

Ćwiczenia – 30 os. /grupa

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi koncepcjami, strukturami, rezultatami i metodami matematyki dyskretnej oraz pokazanie ich użyteczności w informatyce. Studenci poznają własności struktur dyskretnych pod kątem ich wykorzystania do rozwiązywania problemów informatycznych.
Po ukończeniu kursu studenci powinni znać następujące pojęcia matematyki dyskretnej (i związanych z nią dziedzin matematyki) i ich własności: indukcja matematyczna, definicja rekurencyjna, permutacje, podzbiory zbioru, podziały zbioru i liczby, tożsamości kombinatoryczne, współczynniki Newtona, funkcje tworzące, równania rekurencyjne, kody korygujące błędy, grafy, drzewa. Powinni także posiadać następujące umiejętności:
- przeprowadzenia prostego dowodu indukcyjnego
- rozwiązania elementarnych typów równań rekurencyjnych
- generowania podstawowych obiektów kombinatorycznych (permutacji, podzbiorów zbioru, podziałów zbioru i liczby)
- przekształcania i pokazywania prawdziwości tożsamości kombinatorycznych
- zliczania obiektów dyskretnych za pomocą podstawowych metod (rozumowań indukcyjnych, funkcji tworzących, zasady włączania-wyłączania)
- posługiwania się prostymi kodami korygującymi błędy do zakodowania i odkodowania informacji
- znajdowania drzewa rozpinającego o minimalnej wadze w grafie

**Treści kształcenia:**

Indukcja matematyczna. Rekurencja: definicje i równania rekurencyjne. Asymptotyka funkcji liczbowych.
Podstawy kombinatoryki – podstawowe struktury kombinatoryczne, wariacje, permutacje, kombinacje, podziały zbioru i liczby, algorytmy generowania powyższych struktur.
Tożsamości kombinatoryczne - współczynniki Newtona, metody znajdowania i dowodzenia tożsamości kombinatorycznych.
Rozwiązywanie równań rekurencyjnych, funkcje tworzące.
Podstawowe metody zliczania – elementarne zliczanie, funkcje tworzące, zasada włączania-wyłączania.
Kody korygujące błędy – odległość Hamminga, problem wykrywania i korygowania błędów, przykłady konstrukcji kodów, kody liniowe, kody doskonałe.
Twierdzenia minimaksowe – twierdzenie Dilwortha, dualne twierdzenie Dilwortha.
Podstawy teorii grafów – podstawowe pojęcia, drzewa, minimalne drzewa rozpinające.

**Metody oceny:**

Podstawę zaliczenia stanowią dwa kolokwia po 17 punktów, aktywność na ćwiczeniach 6 pkt. Razem 40 pkt.
Ocena:
3.0 – (20;24] pkt,
3.5 – (24;28] pkt,
4.0 – (28;32] pkt,
4.5 – (32;36] pkt,
5.0 – (36;40] pkt.
Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa, dopuszczalna dwa razy nieusprawiedliwiona nieobecność.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. W. Lipski, W. Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN, Warszawa 1986.
2. W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, Warszawa, WNT 2004.
3. Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z Kombinatoryki, cz. 1, WNT, Warszawa 1998.
4. V. Bryant, Aspekty kombinatoryki, WNT, Warszawa 1997.
5. R. J. Wilson, Wstęp do teorii grafów, PWN, Warszawa 1998.
6. K. A. Ross, C. R. B. Wright, Matematyka Dyskretna, PWN 1999.

**Witryna www przedmiotu:**

e.mini.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma wiedzę z matematyki dyskretnej przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Ma wiedzę ogólną w zakresie algorytmów kombinatorycznych i ich złożoności obliczeniowej

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z matematyki dyskretnej do tworzenia modeli w obszarze informatyki oraz do konstruowania prostych algorytmów

Weryfikacja:

kolokwia i ocena punktowa aktywności na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi zidentyfikować dyskretne struktury matematyczne w problemach i wykorzystać teoretyczną wiedzę dotyczącą tych struktur do analizy i rozwiązania tych problemów

Weryfikacja:

kolokwia i ocena punktowa aktywności na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi wykorzystać wiedzę z teorii grafów do tworzenia, analizowania i stosowania modeli matematycznych służących do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin

Weryfikacja:

kolokwia i ocena punktowa aktywności na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**