

# Matematyka dyskretna 1 - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Matematyka dyskretna 1                                        |
| Kod przedmiotu      | 11.1-WA-liEP-MatDys1-S17                                      |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii</a> |
| Kierunek            | Informatyka i ekonometria                                     |
| Profil              | ogólnoakademicki                                              |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. licencjata                          |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2020/2021                                      |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 2                                                                                                                                                               |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 6                                                                                                                                                               |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                                                                                                     |
| Język nauczania                 | polski                                                                                                                                                          |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr Anna Fiedorowicz</li><li>dr hab. Ewa Drgas-Burchardt, prof. UZ</li><li>dr hab. Elżbieta Sidorowicz, prof. UZ</li></ul> |

| Formy zajęć |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład      | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |
| Ćwiczenia   | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Poznanie podstawowych pojęć matematyki dyskretnej w aspekcie teoretycznym i algorytmicznym.

## Wymagania wstępne

Algebra liniowa 1.

## Zakres tematyczny

### Wykład

1. Podstawowe prawa przeliczania, zasada włączeń i wyłączeń, zasada podziałowa.
2. Rekurencja.
3. Podstawowe pojęcia teorii grafów: sąsiedztwo, incydencja, izomorfizm, ścieżki i cykle, spójność, podgrafy. Macierze grafów i inne sposoby reprezentacji grafów.
4. Wybrane klasy grafów (drogi, cykle, pełne, n-dzielne). Wybrane operacje na grafach (dopełnienie, suma, złączenie).
5. Drzewa i ich własności.
6. Algorytmy przeszukiwania grafów (DFS, BFS).
7. Przestrzenie wektorowe związane z grafami.
8. n-spójność grafów.
9. Grafy Eulera i Hamiltona, algorytmy z powracaniem.
10. Grafy planarne, charakterystyka.
11. Pokrycia, niezależność i dominowanie.
12. Systemy różnych reprezentantów, twierdzenie Halla; skojarzenie pełne w grafie dwudzielnym, wyznaczanie systemu różnych reprezentantów.

### Ćwiczenia

1. Rozpoznawanie obiektów kombinatorycznych w zadaniach z treścią. Wykorzystanie znanych wzorów w celu zliczania tych obiektów.
2. Zastosowanie zasady włączeń i wyłączeń, zasady podziałowej w zadaniach z treścią.
3. Dowodzenie prostych tożsamości kombinatorycznych.
4. Tworzenie związków rekurencyjnych. Rozwiązywanie jednorodnych równań rekurencyjnych, z wykorzystaniem równania charakterystycznego oraz indukcji matematycznej.
5. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z teorii grafów, przykłady ilustrujące te pojęcia. Omówienie sposobów reprezentacji grafu, podstawowych klas grafów i operacji na grafach na przykładach.
6. Badanie podstawowych własności drzew. Zliczanie drzew zaetykietowanych, przeszukiwanie grafów znanymi algorytmami z uwzględnieniem konstrukcji zbiorów cykli fundamentalnych i przekrojów elementarnych. Generowanie przestrzeni cykli i przekrojów grafu.
7. Badanie spójności grafu.
8. Wyznaczanie cykli Eulera i Hamiltona w grafie, z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów. Zadania związane z własnościami grafów Eulera i Hamiltona.
9. Planarność grafu, zadania z zastosowaniem twierdzeń Eulera i Kuratowskiego.

10. Znajdowanie liczb niezależności i pokrycia oraz dominowania w grafie, zastosowanie tych pojęć także w zagadnieniach praktycznych.
11. Zadania z zastosowaniem twierdzenia Halla.

## Metody kształcenia

Tradycyjny wykład; ćwiczenia audytoryjne, podczas których studenci rozwiązują zadania.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                | Symbole efektów                                                                                                                         | Metody weryfikacji                                                                                                                                     | Forma zajęć                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi zdefiniować odpowiedni związek rekurencyjny, dla danego zagadnienia praktycznego. Rozwiązuje jednorodne zależności rekurencyjne.                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U09</a></li></ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• kolokwium</li><li>• test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| Student jest w stanie zastosować poznane własności i twierdzenia do wyznaczenia parametrów grafowych. Umie wyznaczać przestrzenie wektorowe związane z grafem.                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U07</a></li><li>• <a href="#">K_U10</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• kolokwium</li><li>• test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| Student potrafi sformułować i udowodnić wybrane twierdzenia dotyczące charakterystyki i własności drzew, grafów Eulera i Hamiltona, grafów planarnych oraz wyznaczania systemów różnych reprezentantów i skojarzeń w grafach dwudzielnych. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W01</a></li><li>• <a href="#">K_W03</a></li><li>• <a href="#">K_U01</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• kolokwium</li><li>• test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| Student zna podstawowe pojęcia z teorii grafów i sposoby reprezentacji grafów. Posługuje się pojęciem grafu.                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W03</a></li><li>• <a href="#">K_U10</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• kolokwium</li><li>• test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| Student potrafi zastosować odpowiedni algorytm, spośród poznanych na kursie, do rozwiązania danego problemu z mate-matyki dyskretnej.                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U20</a></li></ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• dyskusja</li><li>• kolokwium</li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| Student zna podstawowe prawa i metody przeliczania. Rozpoznaje obiekty kombinatoryczne, także w zagadnieniach praktycznych, i stosuje odpowiednie wzory i podstawowe metody przeliczania w celu ich zliczenia.                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W03</a></li><li>• <a href="#">K_W05</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• kolokwium</li><li>• test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |

## Warunki zaliczenia

Ocena za przedmiot składa się z oceny z ćwiczeń (50%) i wykładu (50%). Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń oraz wykładu. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.

## Literatura podstawowa

1. R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, Warszawa, 1998.
2. V. Bryant, Aspekty kombinatoryki, WNT, Warszawa, 1997.
3. Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, cz. 1, WNT, Warszawa, 1998.

## Literatura uzupełniająca

1. W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, Warszawa, 2005.
2. W. Lipski, W. Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN, Warszawa, 1989.
3. K. A. Ross, Ch.R.B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, Warszawa, 1996.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 19-10-2020 13:07)