

Discrete Mathematics 1 - course description

General information	
Course name	Discrete Mathematics 1
Course ID	11.1-WA-liEP-MatDys1-S17
Faculty	Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics
Field of study	Informatics and Econometrics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2018/2019

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	6
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- dr hab. Ewa Drgas-Burchardt, prof. UZ - dr Anna Fiedorowicz

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Credit with grade
Class	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Poznanie podstawowych pojęć matematyki dyskretnej w aspekcie teoretycznym i algorytmicznym.

Prerequisites

Wstęp do matematyki, Algebra liniowa 1.

Scope

Wykład

1. Podstawowe prawa przeliczania, zasada włączeń i wyłączeń, zasada podziałowa.
2. Rekurencja.
3. Funkcje tworzące.
4. Podstawowe pojęcia teorii grafów: sąsiedztwo, incydencja, izomorfizm, ścieżki i cykle, spójność, podgrafy. Macierze grafów i inne sposoby reprezentacji grafów.
5. Wybrane klasy grafów (drogi, cykle, pełne, n-dzielne). Wybrane operacje na grafach (dopełnienie, suma, złączenie).
6. Drzewa i ich własności.
7. Algorytmy przeszukiwania grafów (DFS, BFS).
8. Przestrzenie wektorowe związane z grafami.
9. n-spójność grafów.
10. Grafy Eulera i Hamiltona, algorytmy z powracaniem.
11. Grafy planarne, charakterystyka.
12. Pokrycia, niezależność i dominowanie.
13. 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. Wykorzystanie funkcji tworzących do rozwiązywania równań rekurencyjnych oraz przeliczania obiektów kombinatorycznych oznaczonych.
6. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z teorii grafów, przykłady ilustrujące te pojęcia. Omówienie sposobów reprezentacji grafu, podstawowych klas grafów i operacji na grafach na przykładach.
7. 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.
8. Badanie spójności grafu.
9. Wyznaczanie cykli Eulera i Hamiltona w grafie, z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów. Zadania związane z własnościami grafów Eulera i Hamiltona.
10. Planarność grafu, zadania z zastosowaniem twierdzeń Eulera i Kuratowskiego.

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

Teaching methods

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

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi zdefiniować odpowiedni związek rekurencyjny, dla danego zagadnienia praktycznego. Rozwiązuje jednorodne zależności rekurencyjne.	• K_U09	• a multiple choice and open questions test • an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class
Student jest w stanie zastosować poznane własności i twierdzenia do wyznaczenia parametrów grafowych. Umie wyznaczać przestrzenie wektorowe związane z grafem.	• K_U07 • K_U10	• a multiple choice and open questions test • an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class
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.	• K_W01 • K_W03 • K_U01	• a multiple choice and open questions test • an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class
Student zna podstawowe pojęcia z teorii grafów i sposoby reprezentacji grafów. Posługuje się pojęciem grafu.	• K_W03 • K_U10	• a multiple choice and open questions test • an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class
Student potrafi zastosować odpowiedni algorytm, spośród poznanych na kursie, do rozwiązania danego problemu z matematyki dyskretnej.	• K_U20	• a discussion • an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class
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.	• K_W03 • K_W05	• a multiple choice and open questions test • an evaluation test • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Class

Assignment conditions

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.

Recommended reading

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.

Further reading

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.

Notes

Modified by dr Robert Dylewski, prof. UZ (last modification: 04-05-2018 19:24)