

Algorytmiczna teoria grafów

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Matematyka		Cykl dydaktyczny 2025/26
Specjalność -		Kod zajęć 06MATS.1800000PW.16811.25
Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia		Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty do wyboru
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Katarzyna Rybarczyk-Krzywdzińska	
Prowadzący zajęcia	Katarzyna Rybarczyk-Krzywdzińska	
Okres Przedmioty do wyboru - semestr letni	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami i twierdzeniami z teorii grafów, które mają znaczenie dla algorytmicznej teorii grafów.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami grafowymi, sposobem ich działania i ich zastosowaniami.
C3	Zapoznanie studentów z metodami dowodzenia poprawności algorytmów grafowych oraz wyznaczania ich złożoności obliczeniowej.
C4	Uświadomienie studentom problemów związanych z teorią złożoności w kontekście algorytmów grafowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe definicje i twierdzenia teorii grafów.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W06	Egzamin pisemny
W2	zna podstawowe algorytmy grafowe.	MAT_K1_W06	Egzamin pisemny
W3	zna problemy związane ze złożonością obliczeniową algorytmów grafowych.	MAT_K1_W02, MAT_K1_W06	Egzamin pisemny
W4	zna pewne zastosowania algorytmów grafowych	MAT_K1_W01, MAT_K1_W06	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	umie podać podstawowe definicje i twierdzenia z teorii grafów.	MAT_K1_U01, MAT_K1_U06	Kolokwium pisemne
U2	umie przeanalizować poprawność i złożoność obliczeniową poznanych algorytmów grafowych	MAT_K1_U01, MAT_K1_U02, MAT_K1_U06	Kolokwium pisemne
U3	umie przeanalizować działanie podstawowych algorytmów grafowych na konkretnym przykładzie	MAT_K1_U06, MAT_K1_U08	Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Definicja grafu, typy grafów, szczególne grafy, podstawowe własności grafów.	W1, U1	Wykład, Laboratorium
2.	Spójność, algorytmy przeszukiwania, algorytmy znajdujące składowe spójności grafu.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
3.	Najkrótsze ścieżki: teoria i algorytmy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
4.	Drzewa rozpięte i minimalne drzewa rozpięte: teoria i algorytmy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
5.	Skojarzenia: teoria i algorytmy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
6.	Przepływy w sieciach: teoria i algorytmy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
7.	Obchody Eulera: teoria i algorytmy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
8.	Cykle Hamiltona: teoria i algorytmy.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium
9.	Problemy NP w algorytmicznej teorii grafów.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3	Wykład, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład konwersatoryjny, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Praca w grupach
Laboratorium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego)

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Podstawą wystawienia oceny jest egzamin pisemny. Skala ocen jest następująca: • bardzo dobry (bdb; 5,0) - powyżej 90% punktów • dobry plus (+db; 4,5) - powyżej 80% punktów • dobry (db; 4,0) - powyżej 70% punktów • dostateczny plus (+dst; 3,5) - powyżej 60% punktów • dostateczny (dst; 3,0) - powyżej 50% punktów • niedostateczny (ndst; 2,0) - 50% punktów lub mniej
Laboratorium	Zaliczenie laboratorium na podstawie rozwiązanych zadań. Skala ocen jest następująca: • bardzo dobry (bdb; 5,0) - powyżej 90% punktów • dobry plus (+db; 4,5) - powyżej 80% punktów • dobry (db; 4,0) - powyżej 70% punktów • dostateczny plus (+dst; 3,5) - powyżej 60% punktów • dostateczny (dst; 3,0) - powyżej 50% punktów • niedostateczny (ndst; 2,0) - 50% punktów lub mniej

Literatura

Obowiązkowa

1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein , Wprowadzenie do algorytmów, PWN
2. Adrian Bondy , U.S.R. Murty, Graph Theory , Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag London

Dodatkowa

1. Z. Lonc, Wstęp do algorytmicznej teorii grafów, Centrum Studiów Zaawansowanych PW, 2010.
2. W. Kocay, D.L. Kreher, Graphs, algorithms, and optimization, Chapman and Hall/CRC Press

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	40
Przygotowanie do egzaminu	30
Laboratorium	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130

Liczba punktów ECTS	ECTS 5
---------------------	-----------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
MAT_K1_U01	Absolwent/ka potrafi posługiwać się formalizmem matematycznym przy definiowaniu pojęć, formułowaniu twierdzeń i budowie prostych modeli matematycznych
MAT_K1_U02	Absolwent/ka potrafi konstruować logiczną argumentację z klarowną identyfikacją założeń i konkluzji oraz wykazać się biegłością w zakresie różnych metod prowadzenia dowodu matematycznego
MAT_K1_U06	Absolwent/ka potrafi posługiwać się pojęciami i twierdzeniami rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej oraz matematyki dyskretnej i stosować je w różnych działach matematyki i innych obszarach wiedzy
MAT_K1_U08	Absolwent/ka potrafi rozpoznawać i rozwiązywać problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozstrzygnąć z użyciem narzędzi matematycznych
MAT_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań
MAT_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie teorie matematyczne w stopniu umożliwiającym stosowanie formalizmu matematycznego do rozwiązywania problemów z różnych obszarów wiedzy
MAT_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa, matematyki dyskretnej i statystyki matematycznej