

KARTA PRZEDMIOTU**I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Teoria grafów i sieci
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Graph and network theory
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	Matematyka
Język wykładowy	polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Dr Paweł Wójcik
---	-----------------

Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30	III	5
konwersatorium			
ćwiczenia			
laboratorium	30	III	
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
lektorat			
praktyki			
zajęcia terenowe			
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna			

Wymagania wstępne	<p>Podstawowe wiadomości o grafach – Matematyka dyskretna</p> <p>Podstawowe wiadomości dotyczące analizy algorytmów i złożoności obliczeniowej</p> <p>Znajomość abstrakcyjnych struktur danych</p> <p>Umiejętność programowania w języku Java (lub innym języku obiektowym)</p>
-------------------	---

II. Cele kształcenia dla przedmiotu

Zapoznanie z algorytmami przetwarzania grafów.
Poznanie zastosowania grafów do rozwiązywania praktycznych problemów.
Doskonalenie umiejętności programowania w zakresie abstrakcyjnych struktur danych.

III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	zna podstawowe pojęcia i algorytmy związane z przetwarzaniem grafów	K_W01, K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	umie zastosować grafy do rozwiązania praktycznych problemów	K_U38
U_02	umie zastosować odpowiednie algorytmy do przetwarzania grafów	K_U38
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	ma świadomość złożoności problemów związanych z przetwarzaniem grafów, potrafi uzyskać informacje w wybranym zakresie	K_K02, K_K05

IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

1. Porównanie metod komputerowej reprezentacji grafów.
2. Cykl Eulera i Hamiltona. Przykłady algorytmów przetwarzających graf.
3. Przeszukiwanie algorytmów w głąb. Sposoby implementacji i zastosowania.
4. Przeszukiwanie algorytmów wszerz. Sposoby implementacji i zastosowania.
5. Minimalne drzewo spinające grafu. Porównanie algorytmów Prima, Kruskala i Boruvki.
6. Drzewo najkrótszych ścieżek. Algorytm Dijkstry.
7. Grafy z ujemnymi wagami. Algorytmy Bellman'a - Forda'a, Floyd'a Warshal'a, Johnsona.
8. Podstawowe pojęcia dotyczące sieci przepływowych. Algorytm Forda – Fulkersona.
9. Porównanie algorytmów wyznaczenia maksymalnego przepływu. Algorytm Edmondsa – Karpa, Dinic'a, trzech Hindusów.
10. Maksymalne skojarzenie w grafie. Twierdzenia Halla. Przykłady zastosowania sieci przepływowych.
11. Kolorowanie wierzchołków grafu. Podstawowe definicje i twierdzenia. Algorytm zachłanny.
12. Metody sekwencyjnego wyboru wierzchołków.
13. Kolorowanie krawędzi grafu. Zastosowanie kolorowania grafów.
14. Grafy planarne. Kolorowanie regionów.

V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne <i>(lista wyboru)</i>	Metody weryfikacji <i>(lista wyboru)</i>	Sposoby dokumentacji <i>(lista wyboru)</i>
WIEDZA			
W_01	Wykład konwencjonalny Praca z tekstem	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
UMIEJĘTNOŚCI			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne Metoda projektu Praca zespołowa	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Przygotowanie / wykonanie projektu	Oceniony tekst pracy pisemnej Karta oceny projektu
U_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium / Test /	Oceniony tekst pracy

	Metoda projektu Praca zespołowa	Sprawdzian pisemny Przygotowanie / wykonanie projektu	pisemnej Karta oceny projektu
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Metoda problemowa Metoda projektu	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Przygotowanie / wykonanie projektu	Oceniony tekst pracy pisemnej Karta oceny projektu

VI. Kryteria oceny, wagi...

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie projektu, opracowania zadanego problemu, implementacji omawianych algorytmów, zaangażowania i pracy na zajęciach – szczegółowe wymagania i kryteria oceny ustalone są na zajęciach ze studentami.

Zaliczenie z wykładu na podstawie testu.

Poniżej 50% ocena niedostateczna. Szczegółowe kryteria są podane studentom z każdą edycją przedmiotu.

W1 – pisemne zaliczenie wykładu, przygotowanie do zajęć

U1 - pisemne zaliczenie wykładu, projekt zaliczeniowy, przygotowanie do zajęć

U2 - pisemne zaliczenie wykładu, projekt zaliczeniowy, przygotowanie do zajęć

K1 – praca i aktywność na zajęciach

VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	90
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	60

VIII. Literatura

Literatura podstawowa
T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, S. Clifford, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
R. Sedgewick, Algorytmy w C++, Grafy, Wydawnictwo RM, Warszawa, 2003.
R. J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
Literatura uzupełniająca
J. A. Bondy, U. S. R. Murty, Graph theory with applications, London: Macmillan, 1976.
M. Kubale, Optymalizacja dyskretna - modele i metody kolorowania grafów, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002.
R. Balakrishnan, K. Ranganathan, A Textbook of Graph Theory, Springer-Verlag, New York, 1999.
R. Neapolitan, K. Naimipour, Podstawy algorytmów z przykładami w C++, Helion, Gliwice, 2004.
A. Nowak, Grafy, teoria i zadania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006.
P. Wróblewski, Algorytmy, struktury danych i techniki programowania, Helion, Gliwice, 2003.