

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

**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
<b>WIEDZA</b>		
W_01	zna podstawowe pojęcia i algorytmy związane z przetwarzaniem grafów	K_W01, K_W04
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	umie zastosować grafy do rozwiązywania praktycznych problemów	K_U38
U_02	umie zastosować odpowiednie algorytmy do przetwarzania grafów	K_U38
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
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>
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Wykład konwencjonalny Praca z tekstem	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
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.

