Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Teoria grafów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Graph Theory
Kod przedmiotu	WIiT M oIS C17 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
5	30	20	0	0	0	10

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studenta z wybranymi problemami teorii grafów.

Cel 2 Rozwijanie umiejętności stosowania teorii grafów do rozwiązywania praktycznych problemów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka dyskretna

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia przedstawione na wykładach.

EK2 Umiejętności Student umie stosować poznane algorytmy grafowe.

EK3 Umiejętności Student potrafi generować wybrane typy grafów losowych i badać ich własności.

EK4 Kompetencje społeczne Student rozumie potrzebę tłumaczenia matematyki laikom. Odpowiedzialnie traktuje swoje wypowiedzi: odróżnia przypuszczenia od potwierdzonych faktów oraz fakty od ich interpretacji. Szanuje sady innych i w dyskusji odnosi się do nich merytorycznie. Jest etyczny, w szczególności szanuje cudza własność intelektualna.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe własności grafów	2
W2	Grafy losowe podstawowe konstrukcje, własności i wykorzystanie do modelowania	6
W3	Grafy planarne: twierdzenia Eulera, algorytm Fleury'ego, algorytm Hopcrofta-Tarjana	5
W4	Kolorowanie grafów: kolorowanie wierzchołkowe, kolorowanie krawędziowe, kolorowanie ścian grafów planarnych. Algorytmy zachłanne, genetyczne i mrówkowe.	6
W5	Własności ekstremalne grafów i skojarzenia.	6
W6	Sieci i przepływ w sieci: algorytm Forda-Fulkersona, algorytm Dinica	5

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wykorzystanie języka Python i pakietu SageMath do modelowania grafów	2
P2	Wizualizacja grafów	2
P3	Algorytmy kolorowania grafów	3
P4	Przepływ w sieciach	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Badanie własności grafów: planarność, skojarzenia, kolorowanie, generowanie grafów o określonych własnościach.	10
C2	Grafy losowe i ich własności	5
C3	Sieci i przepływy	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

N2 Zadania tablicowe (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

N3 Ćwiczenia projektowe (W przypadku zajęć zdalnych realizowane z wykorzystaniem narzędzi do pracy zdalnej)

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Każdy z Efektów Kształcenia powinien być oceniony pozytywnie

W2 Średnia ważona z ocen formujących musi być pozytywna

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego z teorii grafów
Na ocenę 3.0	Student uzyskał co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego z teorii grafów.
Na ocenę 3.5	Student uzyskał co najmniej 60% punktów z kolokwium zaliczeniowego z teorii grafów
Na ocenę 4.0	Student uzyskał co najmniej 70% punktów z kolokwium zaliczeniowego z teorii grafów
Na ocenę 4.5	Student uzyskał co najmniej 80% punktów z kolokwium zaliczeniowego z teorii grafów
Na ocenę 5.0	Student uzyskał co najmniej 90% punktów z kolokwium zaliczeniowego z teorii grafów
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów z projektu lub sprawdzianu lub części sprawdzianu z algorytmów grafowych
Na ocenę 3.0	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z algorytmów grafowych na co najmniej 50% punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z algorytmów grafowych na co najmniej 60% punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z algorytmów grafowych na co najmniej 70% punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z algorytmów grafowych na co najmniej 80% punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z algorytmów grafowych na co najmniej 90% punktów
Efekt kształcenia 3	

Na ocenę 2.0	Student uzyskał mniej niż 50% punktów z projektu lub sprawdzianu lub części sprawdzianu z generowania grafów i testowania ich podstawowych własności
Na ocenę 3.0	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z generowania grafów i testowania ich podstawowych własności na co najmniej 50% punktów
Na ocenę 3.5	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z generowania grafów i testowania ich podstawowych własności na co najmniej 60% punktów
Na ocenę 4.0	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z generowania grafów i testowania ich podstawowych własności na co najmniej 70% punktów
Na ocenę 4.5	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z generowania grafów i testowania ich podstawowych własności na co najmniej 80% punktów
Na ocenę 5.0	Student zaliczył projekt lub sprawdzian lub część sprawdzianu z generowania grafów i testowania ich podstawowych własności na co najmniej 90% punktów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie bierze udziału w zajęciach i/lub nie wykonuje zdań/projektów.
Na ocenę 3.0	Student bierze udział w zajęciach, przygotowuje zadania domowe i wykonuje zadania z platformy e-learningowej.
Na ocenę 3.5	Student spełnia warunki na ocenę 3.0 oraz zna ograniczenia własnej wiedzy, potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego przedmiotu.
Na ocenę 4.0	Student spełnia warunki na ocenę 3.5 oraz zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia i może je zilustrować.
Na ocenę 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4.0 oraz potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze.
Na ocenę 5.0	Student spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze także w językach obcych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	K_U28	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 C1 C2 C3	N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U28	Cel 1 Cel 2	W2 P1 P2 C2	N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 C1 C2 C3	N1 N2 N3	F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] by Alan Frieze, Michał Karoński — *Introduction to Random Graphs*, Cambridge, 2015, Cambridge University Press

[2] Reinhard Diestel — *Graph theory*, Berlin, 2017, Springer-Verlag

[3] Ralph P. Grimaldi — *Discrete and Combinatorial Mathematics*, , 2015, Pearson

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Grzegorz Gancarzewicz (kontakt: grzegorz.gancarzewicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Grzegorz Gancarzewicz (kontakt: gancarz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .