

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2022/2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Teoria grafów |
| Kod przedmiotu* | |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Kolegium Nauk Przyrodniczych |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Matematyki |
| Kierunek studiów | Matematyka |
| Poziom studiów | studia I stopnia |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr studiów | rok III, semestr 6 |
| Rodzaj przedmiotu | specjalnościowy |
| Język wykładowy | język polski |
| Koordinator | dr Piotr Pusz |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | |

* - zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|-----------------|
| 6 | 15 | 30 | | | | | | | 4 |

1.2. Sposób realizacji zajęć

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

- Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę
- Wykład - zaliczenie

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

| |
|--|
| Logika i teoria mnogości. Algebra liniowa z geometrią analityczną. Rachunek różniczkowy i całkowy. |
|--|

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

| | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami teorii grafów, pojęciami sieci i przepływu w sieciach. |
| C2 | Zapoznanie z szerokimi zastosowaniami grafów w rozwiązywaniu praktycznych zagadnień dnia codziennego. |
| C3 | Zapoznanie studentów z przykładami modelowania matematycznego wykorzystującego teorię grafów. |

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|------------------------|---|-------------------------------------|
| EK_01 | Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii grafów. | K_Wo1, K_Wo2, K_Wo7 |
| EK_02 | Student zna i rozumie pojęcia drogi, cyklu, grafu eulerowskiego i hamiltonowskiego oraz podstawowe twierdzenia dotyczące tych zagadnień. | K_Wo1, K_Wo2, K_Wo7 |
| EK_03 | Student zna i rozumie przykłady modelowania matematycznego wykorzystującego teorię grafów. | K_Wo1, K_Wo2, K_Wo7 |
| EK_04 | Student potrafi zastosować teorię grafów do rozwiązywania zagadnień wyznaczania najkrótszej drogi w różnych sytuacjach. | K_Uo1, K_Uo2, K_U16 |
| EK_05 | Student potrafi zbudować model sieciowy przedsięwzięcia i wyznaczyć ścieżkę krytyczną. | K_Uo1, K_Uo2, K_U16 |
| EK_06 | Student potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia i metody teorii grafów do rozwiązywania prostych problemów życia codziennego. | K_Uo1, K_Uo2, K_U16 |
| EK_07 | Student potrafi samodzielnie opracować i przetestować prosty model matematyczny w języku grafów. | K_Uo1, K_Uo2, K_U16 |
| EK_08 | Student jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz potrzebę stosowania zdobytej wiedzy w praktyce, korzystając z opinii ekspertów określa priorytety służące rozwiązaniu zadania | K_Ko3, K_Ko5 |

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

| Treści merytoryczne |
|---|
| Podstawowe definicje teorii grafów (graf skierowany, nieskierowany, podgraf, izomorfizm grafów, graf krawędziowy, macierz sąsiedztwa, incydencji). |
| Drogi i cykle, grafy eulerowskie i hamiltonowskie. Problem chińskiego listonosza, problem komiwojażera. Wybrane algorytmy przeszukiwania grafów, wyznaczania najkrótszych ścieżek w grafie, wyznaczania cyklu Eulera. |
| Grafy planarne, Liczba chromatyczna grafu. Twierdzenie Brooksa. Kolorowanie grafów. |
| Skojarzenia w grafie, twierdzenie Halla, teoria transwersali, różne rodzaje spójności grafu, twierdzenie Mengersa. |
| Sieć czynności w planowaniu przedsięwzięć. Metoda ścieżki krytycznej. Metoda PERT. Przepływy w sieciach. |

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

| Treści merytoryczne |
|---|
| Podstawowe definicje teorii grafów (graf skierowany, nieskierowany, podgraf, izomorfizm grafów, graf krawędziowy, macierz sąsiedztwa, incydencji). |
| Drogi i cykle, grafy eulerowskie i hamiltonowskie. Problem chińskiego listonosza, problem komiwojażera. Wybrane algorytmy przeszukiwania grafów, wyznaczania najkrótszych ścieżek w grafie, wyznaczania cyklu Eulera. |
| Grafy planarne, Liczba chromatyczna grafu. Twierdzenie Brooksa. Kolorowanie grafów. |
| Skojarzenia w grafie, twierdzenie Halla, teoria transwersali, różne rodzaje spójności grafu, twierdzenie Mengersa. |
| Sieć czynności w planowaniu przedsięwzięć. Metoda ścieżki krytycznej. Metoda PERT. Przepływy w sieciach. |

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia audytoryjne: analiza tekstów z dyskusją, rozwiązywanie zadań, projekt praktyczny, praca w grupach

Wykład: wykład problemowy/wykład z prezentacją multimedialną.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...) |
|---------------|--|--|
| EK_01 | kolokwium | wykład, ćwiczenia |
| EK_02 | kolokwium | wykład, ćwiczenia |
| EK_03 | kolokwium | wykład, ćwiczenia |
| EK_04 | kolokwium | wykład, ćwiczenia |
| EK_05 | kolokwium | wykład, ćwiczenia |
| EK_06 | kolokwium | wykład, ćwiczenia |
| EK_07 | kolokwium | wykład, ćwiczenia |
| EK_08 | obserwacja w trakcie zajęć | wykład, ćwiczenia |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Warunkiem zaliczenia wykładu jest udział w zajęciach.

Zaliczenie z ćwiczeń odbywa się na podstawie sprawdzianu pisemnego oraz aktywności na zajęciach.

Kryteria oceny: (udział procentowy z opanowaniem wiedzy – ocena) 50 – 59% - dostateczny (3.0), 60 – 69% - plus dostateczny (3.5), 70 – 79% - dobry (4.0), 80 – 89% - plus dobry (4.5), 90 – 100% - bardzo dobry (5.0)

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów | 45 |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie) | 5 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 50 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| SUMA GODZIN | 100 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 4 |

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-------------|
| wymiar godzinowy | nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | nie dotyczy |

7. LITERATURA

| |
|--|
| <p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, W-wa 1985. 2. N. Deo, Teoria grafów i jej zastosowania w technice i informatyce, PWN, W-wa 1980. 3. A. Szepietowski, Matematyka dyskretna, Wydawnictwo UG 2004. 4. M. Kubale (ed.), Optymalizacja dyskretna. Modele i metody kolorowania grafów, WNT 2002. |
| <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P. Pusz, Elementy matematyki dyskretnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów, 2018. |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej