**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane zagadnienia teorii grafów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Grzegorz Rządkowski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Zarządzania

**Grupa przedmiotów:**

kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

3 ECTS
15h wykład + 15h ćwiczenia + 6x3h rozwiązywanie praktycznych problemów - przygotowanie do ćwiczeń + 6x1h przygotowanie się do wykładów + 7h przygotowanie do kolokwium + 8h przygotowanie do egzaminu + 6h konsultacje = 75h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,44 ECTS
15h wykład + 15h ćwiczenia + 6h konsultacje = 36h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,4 ECTS
15h ćwiczenia + 6x3h rozwiązywanie praktycznych problemów - przygotowanie do ćwiczeń + 6x1h przygotowanie się do wykładów + 7h przygotowanie do kolokwium + 8h przygotowanie do egzaminu + 6h konsultacje = 60h

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki dyskretnej i algebry.

**Limit liczby studentów:**

- od 25 osób do limitu miejsc w sali audytoryjnej (wykład) - od 25 osób do limitu miejsc w sali laboratoryjnej (ćwiczenia)

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest, aby po jego zaliczeniu student:
- posiadał podstawową wiedzę z wybranych działów teorii grafów oraz posiadał uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod formułowania praktycznych zagadnień w języku teorii grafów i zastosowania tych metod w zarządzaniu
- potrafił zdobywać wiedzę korzystając z różnych źródeł, integrować ją, dokonywać interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie z zakresu teorii grafów

**Treści kształcenia:**

A.Wykład:
1. Liczby specjalne. Pojęcia i definicje teorii grafów,
2. Macierzowa postać grafu. Drogi i cykle w grafach.
3. Droga Eulera. Cykl Hamiltona.
4. Lasy i drzewa. Grafy zorientowane (sieci).
5. Grafy sieciowe – sieci zależności. Analiza drogi krytycznej CPM.
6. Analiza stochastycznych sieci zależności PERT,
7. Planowanie wykorzystania zasobów. Analiza przepływu w sieciach.
B.Ćwiczenia:
1. Liczby specjalne - rozwiązywanie zadań.
2. Macierzowa postać grafu – rozwiązywanie zadań
3. Droga Eulera. Cykl Hamiltona - rozwiązywanie zadań.
4. Grafy zorientowane. Grafy sieciowe - rozwiązywanie zadań.
5.Budowanie sieci zależności – analiza ścieżki krytycznej rozwiązywanie zadań.
6.Stochastyczne sieci zależności – metoda PERT rozwiązywanie zadań.
7. Metoda Forda-Fulkersona, algorytmy wyznaczania maksymalnego przepływu, przepływy o minimalnym koszcie - rozwiązywanie zadań.

**Metody oceny:**

A. Wykład:
1. Ocena formatywna: ocena aktywności studentów podczas wykładu, częściowo interaktywna forma prowadzenia wykładu.
2. Ocena sumatywna : przeprowadzenie egzaminu, ocena z egzaminu w zakresie 2-5; do zdania egzaminu wymagane jest uzyskanie oceny >=3.
B. Ćwiczenia:
1. Ocena formatywna: ocena aktywności studentów na zajęciach, weryfikowanie ćwiczeń realizowanych w trakcie zajęć.
2. Ocena sumatywna: przeprowadzenie jednego kolokwium, ocena z kolokwium w zakresie 2-5; do zaliczenia wymagane jest uzyskanie oceny >=3.
E. Końcowa ocena z przedmiotu: Przedmiot uznaje się za zaliczony
jeśli zarówno ocena z wykładu jak i ćwiczeń >=3; ocena z przedmiotu
jest obliczana zgodnie z formułą: 0,5 \* ocena z egzaminu + 0,3\* ocena z kolokwium + 0,2\* aktywność

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Obowiązkowa:
1. Diestel R., 2005. Graph Theory. Heidelberg: Springer.
2. Wilson, R. J., 2007. Wprowadzenie do teorii grafów. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
Uzupełniająca:
1. Bondy J.A. i Murty U.S.R., 2010. Graph Theory with Applications. Berlin: Springer Verlag.

**Witryna www przedmiotu:**

www.olaf.wz.pw.edu.pl

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka I2\_W02:**

Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu teorie naukowe właściwe dla inżynierii produkcji oraz kierunki ich rozwoju, a także zaawansowaną metodologię badań

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka I2\_U07:**

Student potrafi analizować, prognozować i modelować złożone procesy społeczne z wykorzystaniem zaawansowanych metod i narzędzi z zakresu inżynierii produkcji, w tym narzędzi IT

Weryfikacja:

Realizacja ćwiczeń w trakcie zajęć, dyskusje na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka I2\_U13:**

Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski

Weryfikacja:

Realizacja ćwiczeń w trakcie zajęć, dyskusje na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka I2\_K02:**

Student jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz konieczności samokształcenia się przez całe życie

Weryfikacja:

Dyskusje na ćwiczeniach, praca zespołowa w trakcie realizacji ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**