

# Badania operacyjne 2 - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Badania operacyjne 2                          |
| Kod przedmiotu      | 11.1-WK-MATP-B02-S21                          |
| Wydział             | Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii |
| Kierunek            | Matematyka                                    |
| Profil              | ogólnoakademicki                              |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. licencjata          |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2021/2022                      |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 5                                                                                    |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 5                                                                                    |
| Występuje w specjalnościach     | Matematyka z informatyką w finansach i ubezpieczeniach                               |
| Typ przedmiotu                  | obieralny                                                                            |
| Język nauczania                 | polski                                                                               |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. Zbigniew Świtalski, prof. UZ</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Zapoznanie studenta z wybranymi metodami, modelami i zastosowaniami badań operacyjnych.

## Wymagania wstępne

Znajomość podstaw algebry liniowej, matematyki dyskretnej (teorii grafów), rachunku prawdopodobieństwa. Znajomość liniowych modeli optymalizacyjnych w zakresie przedmiotu Badania operacyjne 1.

## Zakres tematyczny

### Wykład

1. Modelowanie matematyczne w badaniach operacyjnych. Zastosowania badań operacyjnych. (2 godz.).
2. Wybrane modele optymalizacji dyskretnej i ich zastosowania (6 godz.).
3. Metody rozwiązywania zadań optymalizacji dyskretnej (2 godz.).
4. Algorytmy genetyczne (2 godz.).
5. Zagadnienie maksymalnego przepływu. Algorytm Forda-Fulkersona (2 godz.)
6. Metody planowania przedsięwzięć. Metoda CPM (4 godz.).
7. Zagadnienie komiwojażera. Algorytm Little'a (4 godz.).
8. Programowanie wielokryterialne. Metody interaktywne (2 godz.).
9. Programowanie dynamiczne. Drzewa decyzyjne (2 godz.).
10. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Programowanie stochastyczne (4 godz.).

### Laboratorium:

1. Układanie modeli matematycznych dla problemów optymalizacji dyskretnej: zagadnienie produkcyjne i zagadnienie diety ze zmiennymi całkowitymi, zagadnienia rozkroju i załadunku (2 godz.).
2. Metoda podziału i ograniczeń dla zadań programowania liniowego całkowitoliczbowego. (2 godz.).
3. Zagadnienie transportowe z kryterium kosztów i z kryterium czasu. Algorytm transportowy. Zagadnienie przydziału i taśmy produkcyjnej (4 godz.).
4. Rozwiązywanie problemów dyskretnych i binarnych przy pomocy Solvera w Excelu. (4 godz.). Kolokwium (2 godz.).
5. Wyznaczanie maksymalnego przepływu i minimalnych przekrojów w sieciach przepływów. Algorytm FF-EK (2 godz.).
6. Zagadnienie komiwojażera. Algorytm Little'a (2 godz.).
7. Budowanie sieci czynności przy planowaniu przedsięwzięć. Wyznaczanie najkrótszego czasu realizacji przedsięwzięcia, ścieżek krytycznych (metoda CPM) i diagramu Gantta (4 godz.).
8. Zadania optymalizacji liniowej wielokryterialnej. Wyznaczanie rozwiązań Pareto-optymalnych i rozwiązań sprawnych. Rozwiązanie optymalne dla metakryterium (2 godz.).
9. Zadania optymalizacji wielokryterialnej dyskretnej. Diagramy Hassego i rozwiązania Pareto-optymalne. Stopnie realizacji kryteriów I i II rodzaju, metakryterium (2 godz.). Kolokwium (2 godz.).
10. Zadania dotyczące podejmowania decyzji w warunkach niepewności i w warunkach ryzyka (2 godz.).

# Metody kształcenia

Tradycyjny wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                               | Symbole efektów                                                                   | Metody weryfikacji                                                                                                                                                                                                                  | Forma zajęć                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Student zna podstawowe metody optymalizacji wielokryterialnej.                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U25</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzian zaliczeniowy (ustny lub pisemny) z tematyki podanej na wykładzie sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li></ul> |
| Student potrafi przeanalizować sieć przedsięwzięcia, wyznaczyć ścieżki krytyczne i luzy dla zdarzeń i czynności.                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U29</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Student zna podstawowe modele optymalizacji dyskretnej.                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>K_W03</li><li>K_U25</li><li>K_U29</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzian zaliczeniowy (ustny lub pisemny) z tematyki podanej na wykładzie sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li></ul> |
| Student zna i potrafi zastosować algorytm Little’a dla zadania komiwojażera.                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U29</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Student potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania. | <ul style="list-style-type: none"><li>K_K02</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li></ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Student zna podstawowe metody rozwiązywania zadań optymalizacji dyskretnej, rozumie zakres i możliwości ich zastosowań.                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U25</li><li>K_U29</li></ul>               | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzian zaliczeniowy (ustny lub pisemny) z tematyki podanej na wykładzie sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li></ul> |
| Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>K_K01</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li></ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Student potrafi przeanalizować sieć przepływu i zastosować algorytm F-F do znajdowania maksymalnego przepływu.                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>K_U29</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, postępuje etycznie.                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>K_K04</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li></ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |
| Student potrafi zastosować podstawowe reguły podejmowania decyzji w warunkach niepewności i ryzyka.                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>K_W03</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>sprawdzanie stopnia przygotowania studentów do zajęć</li></ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |

## Warunki zaliczenia

Ostateczna ocena z przedmiotu uwzględnia ocenę zaliczeniową z laboratorium (40%) oraz ocenę zaliczeniową z wykładu (60%), przy założeniu, że student osiągnął wszystkie zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym.

## Literatura podstawowa

1. A. Cegielski, *Programowanie matematyczne - część 1 - Programowanie liniowe*, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 2002.
2. T. Trzaskalik, *Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem*, PWE, Warszawa, 2003.
3. *Badania operacyjne* (red. W. Sikora), PWE, Warszawa, 2008.

## Literatura uzupełniająca

1. W. Grabowski, *Programowanie matematyczne*, PWE, Warszawa, 1982.
2. *Decyzje menedżerskie z Excelem* (red. T. Szapiro), PWE, Warszawa, 2000.
3. A. A. Korbut, J. J. Finkelsztein, *Programowanie dyskretne*, PWN, Warszawa, 1974.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 08-06-2021 07:37)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ