



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Badania operacyjne i teoria optymalizacji

### Przedmiot

Kierunek studiów

Logistyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy logistyczne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Tomasz Brzęczek

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: [tomasz.brzeczek@put.poznan.pl](mailto:tomasz.brzeczek@put.poznan.pl)

Wydział Inżynierii Zarządzania

ul. J. Rychlewskiego 2, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student ma znajomość podstawowych pojęć statystyki i rachunku prawdopodobieństwa.

### Cel przedmiotu

Nauczenie studenta planowania decyzji optymalizujących nakłady lub efekty przy ograniczeniach zasobowych. Przekazanie studentowi wiedzy o metodach optymalizacji i algorytmach obliczeniowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna problematykę i terminologię badań operacyjnych (cel, warunek, zmienna decyzyjna, współczynnik, rozwiązanie dopuszczalne, optymalne) [P7S\_WG\_05]
2. Student zna zadania liniowe, nieliniowe, dynamiczne [P7S\_WG\_04]



3. Student zna zadania transportowe, czasu i kosztu projektu, inne zadania-grafy [P7S\_WG\_04]
4. Student zna metody optymalizacji problemów wielokryterialnych ciągłych i dyskretnych [P7S\_WK\_01]
5. Student wie co to niepewność i ryzyko, reguła wyboru przy niepewności, wartość oczekiwana, odchylenie standardowe [P7S\_WK\_01]

#### Umiejętności

1. Student modeluje matematycznie dopuszczalne rozwiązania liczbowe dla decyzji oraz określa metodę optymalizacji [P7S\_UO\_01]
2. Student potrafi liczyć według algorytmu: geometryczny, simpleks, sieci i grafów, transportowy [P7S\_UW\_04]
3. Student rozwiązuje zadania badań operacyjnych przy pomocy oprogramowania: Excel Solver, Treeplan, inne. Potrafi przedstawić dane i rozwiązania na odpowiednich wykresach [P7S\_UU\_01]
4. Student stosuje metody rozwiązywania wielokryterialnego [P7S\_UO\_01]
5. Student potrafi optymalizować decyzję, gdy zachodzi niepewność lub ryzyko [P7S\_UO\_01]

#### Kompetencje społeczne

Nie dotyczy.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Ocena formująca: śródsemestralny sprawdzian rozwiązywania zadań. Ocena podsumowująca: sprawdzian z teorii i wiedzy na przedostatnim wykładzie.

Ćwiczenia: Ocena formująca: prezentacja wyników bieżących w rozwiązywaniu kart pracy (5 minut) lub przydzielonego zagadnienia (10 minut). Ocena podsumowująca: sprawdzian końcowy rozwiązywania zadań.

Projekt: Ocena formująca: prezentacja wyników bieżących w rozwiązywaniu zadań projektowych. Ocena podsumowująca: konsultacje i obrona projektu realizowanego w zespole 2-osobowych.

#### Treści programowe

Wykład: Wprowadzenie do badań operacyjnych. Klasyfikacja zadań optymalizacji na przykładzie zagadnienia rozkroju. Graficzna prezentacja danych i rozwiązań. Unikalność optimum. Metody rozwiązywania zadań programowania liniowego (ZPL): simpleks i geometryczna. Zagadnienia transportowe i algorytm potencjałów. Sprawność wielokryterialna rozwiązania i inne metody. Ranking. AHP. Niepewność i ryzyko decyzyjne. Histogram a rozkład teoretyczny. Wybrane zagadnienia programowania sieciowego, w tym CPM. Modele nieliniowe i dynamiczne w logistyce zapasów i łańcucha dostaw: EOQ, komiwojażer, przydział zasobu.



Ćwiczenia: Klasyfikacja problemu na podstawie danych i wizualizacji. Modelowanie rozwiązań dopuszczalnych produkt-miksu. Ocena optymalności rozwiązania. Sporządzanie wykresu wartości celu - izokwant. Ocena rozwiązania z tablicy simpleks. Poprawa rozwiązania względem celu. Całkowity koszt transportu od dostawców do odbiorców i jego minimum przy zbilansowaniu i niezbilansowaniu podaży z popytem - zamknięte a otwarte zadanie. Minimalizacja największego z przewozów. Rozwiązywanie zadań wielocelowych. Strategie MaxiMin, MAxiMax, Hurwicza, Bayesa i Savage'a. Oczekiwana wartość informacji. Gazeciarz. Liczba części zapasowych. CPM, PERT, Gantt i analiza czasowo-kosztowa projektu lub najmniejsze drzewo spinające, najkrótsza droga, największy przepływ.

Projekt: Rozwiązanie optymalne produkt-miks za pomocą MS Solver. Wybrane wykresy Excel. Czytanie raportu z analizy wrażliwości rozwiązania optymalnego i poszukiwanie innego rozwiązania optymalnego. Minimalizacja pustych przebiegów. Zadania transportowe 2-etapowe. Przegląd zastosowań badań operacyjnych i dobór tematów projektów. W tym dalsze zastosowania: mieszanina surowców, harmonogramowanie wielookresowe produkcji, kwadratowa funkcja przychodu, analiza portfelowa. Rozwiązywanie drzew decyzyjnych w Treeplan. Funkcje nieliniowe i warunkowe Excel w optymalizacji rozwiązania. Rozwiązywanie simpleksem grafów i CPM. MS Project. Konsultacje projektów.

### Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy.

Ćwiczenia: metoda ćwiczeniowa w rozwiązywaniu zadań, metoda przypadków.

Projekt: metoda przypadków.

### Literatura

Podstawowa

1. Balakrishnan N., Managerial Decision Modeling: Business Analytics with Spreadsheets, Pearson, 2017.
2. Balakrishnan N., Managerial Decision Modeling with Spreadsheets, Pearson, 2007, 2011.
3. Brzęczek T., Gaspars-Wieloch H., Godziszewski B., Podstawy badań operacyjnych i ekonometrii, PP, Poznań, 2010.
4. Gruszczynski M., Kuszewski T., Podgórska M. (red. nauk.), Ekonometria i badania operacyjne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2022.
5. Sikora W. (red.), Przykłady i zadania z badań operacyjnych i ekonometrii, Wydawnictwo UEP, Poznań, 2005.
6. Trzaskalik T. (red.), Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem - CD, PWE, Warszawa, 2008.

Uzupełniająca

1. Anholcer M., Gaspars H., Badania operacyjne z Excelem, Wydawnictwo UEP, Poznań, 2012.1.



2. Brzęczek T., Nowak D. (2013), Genetic Algorithm Modification for production scheduling. Foundations of Computing and Decision Sciences 4:299-3092

3. Józefowska J., Badania operacyjne i teoria optymalizacji, WPP, Poznań, 2011.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	0	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	55	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności