



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Optymalizacja w transporcie

Przedmiot

Kierunek studiów

Transport

Studia w zakresie (specjalność)

Sustainable transport (Zrównoważony transport)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Piotr Sawicki

email: piotr.sawicki@put.poznan.pl

tel. 61 665 22 49

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Hanna Sawicka

email: hanna.sawicka@put.poznan.pl

tel. 61 6652249

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań

Wymagania wstępne

WIEDZA: student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki, systemów transportowych i różnorodnych środków transportu.

UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć transportowych.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Cel przedmiotu

Poznanie technik podejmowania wielokryterialnych decyzji menedżerskich w obszarze transportu i logistyki, zarówno w zakresie doboru i efektywnego wykorzystania zasobów technicznych i osobowych, jak również w odniesieniu do zarządzania zasobami w układzie rozproszonym (łańcuchy dostaw).



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu inżynierii transportu, podstaw teoretycznych, narzędzi i środków wykorzystywanych do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich

Student ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu inżynierii transportu

Umiejętności

Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne

Student potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów transportu (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne

Kompetencje społeczne

Student rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu inżynierii transportu w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W części wykładowej: warsztat polegający na zespołowym rozwiązaniu postawionego wielokryterialnego problemu decyzyjnego. Pisemne kolokwium podsumowujące wykłady z przedmiotu, w formie testu wielokrotnego wyboru. W części laboratoryjnej: aktywność na zajęciach oraz bieżące przygotowanie do zajęć. Realizacja zadań laboratoryjnych indywidualnie i w grupach. Okresowe sprawdzanie przygotowania do zajęć w formie pisemnej.

Treści programowe

Wykłady i zajęcia laboratoryjne są w ścisłej korelacji tematycznej. Na podstawie informacji i wiedzy przekazanej w trakcie wykładów na zajęciach laboratoryjnych rozwiązywane są zadania problemowe. Wszystkie treści programowe podzielone są na 5 modułów {M0, M1, ..., M4}.

M0: Wprowadzenie

1. Wprowadzenie do przedmiotu (problem decyzyjny, klasyfikacja problemów decyzyjnych, optimum vs. optimum w sensie Pareto, rozwiązania niezdominowane, generowanie rozwiązań sprawnych, wybór rozwiązań kompromisowych); kluczowe koncepcje budowy modelu matematycznego - jedno- vs. wiele kryteriów. Przegląd i dyskusja szczegółowego programu, tj. M0: wprowadzenie do optymalizacji wielokryterialnej, M1: wybór i alokacja zasobów, M2: planowanie operacji, M3: planowanie łańcuchów i dostaw, M4: podsumowanie. Sformułowanie przykładowego problemu wielokryterialnego i próba jego rozwiązania: intuicyjnego i formalnego.

2. Kluczowe kroki procesu rozwiązywania wielokryterialnego problemu optymalizacyjnego w transporcie, tj. sformułowanie problemu, budowa modelu matematycznego, generowanie rozwiązań



(np. metoda Epsilon-ograniczeń), przegląd rozwiązań i wybór rozwiązania kompromisowego (np. metoda skalaryzacji, metoda przeglądu wiązką światła - Light Beam Search, etc.), interpretacja rozwiązania i analiza wrażliwości.

M1: Wybór i przydział zasobów

3. Problem kształtowania portfela usług. Podstawy rozwiązywania problemu kształtowania portfela z wykorzystaniem modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku kształtowania portfela.

4. Problemy ustalenia wielkości i kompozycji taboru. Podstawy rozwiązywania problemu wielkości/kompozycji taboru z wykorzystaniem modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku ustalenia wielkości/kompozycji taboru.

5. Problem przydziału/harmonogramowania pracowników. Podstawy rozwiązywania problemu przydziału/harmonogramowania pracowników z wykorzystaniem modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku przydziału/harmonogramowania pracowników.

M2: Planowanie operacji

6. Problem plecakowy. Podstawy rozwiązywania problemu plecakowego z wykorzystania modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku załadunku produktów.

7. Problem kształtowania palet typu MIX. Podstawy rozwiązywania problemu kształtowania nośników paletowych MIX z wykorzystania modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku budowy nośników paletowych MIX.

M3: Projektowanie łańcuchów dostaw

8. Wprowadzenie do projektowania łańcuchów dostaw. Klasyfikacja modeli planowania łańcuchów dostaw typu nPo-pPr-sK (n-liczba poziomów, p-liczba produktów, s-liczba komponentów kosztowych).

9. Problem planowania łańcucha dostaw - zagadnienie planowania transportu z wykorzystaniem modelu 1Po-1Pr-KT. Podstawy rozwiązywania problemu planowania łańcucha dostaw z wykorzystania modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku planowania transportu w łańcuchu dostaw.

10. Problem planowania łańcucha dostaw - przypadek planowania transportu i lokalizacji magazynów (1- i wielopoziomowy), tj. modele 1Po-1Pr-KM+KT i 2Po-1Pr-KM+KT. Podstawy rozwiązywania problemu



planowania łańcucha dostaw z wykorzystania modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku planowania 2-poziomowego (magazynowanie i transport) łańcucha dostaw.

11. Problem planowania łańcucha dostaw - przypadek planowania produkcji, magazynowania i transportu wyrobów, model 2Po-1Pr-KP+KM+KT. Podstawy rozwiązywania problemu planowania łańcucha dostaw z wykorzystania modelu jedno- i wielokryterialnego, w tym: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, rozwiązanie problemu, analiza wrażliwości, porównanie obu podejść. Analiza przypadku planowania 2-poziomowego (produkcja, magazynowanie i transport) łańcucha dostaw.

M4: Podsumowanie

12. Warsztat w zakresie rozwiązywania wybranych wielokryterialnych problemów optymalizacyjnych w transporcie. Podsumowanie modułów M1-M3 w postaci pracy grupowej. Schemat warsztatu: identyfikacja problemu, konstrukcja modelu matematycznego, generowanie i przegląd rozwiązań, wybór rozwiązania, analiza wrażliwości, rekomendacja ostatecznego rozwiązania.

13. Test podsumowujący (egzamin)

Metody dydaktyczne

1. Wykład problemowy z prezentacją multimedialną.
2. Metody warsztatowe.
3. Metoda przypadków (case study).
4. Laboratoria - eksperymenty obliczeniowe.

Literatura

Podstawowa

1. Trzaskalik T., Michnik J. (Eds.), Multiple Objective and Goal Programming. Springer-Verlag Berlin Heildeberg, 2002.
2. Steuer R.E., Multiple Criteria Optimization: Theory, Computation, and Application. Wiley series in probability and mathematical statistics, Wiley, 1986.
3. Jaskiewicz A., Słowiński R., The 'Light Beam Search' approach – an overview of methodology applications. European Journal of Operational Research, 1999, 113 (2), 300-314.
4. Mavrotas G., Effective implementation of the ϵ -constraint method in Multi-Objective Mathematical Programming problems. Applied Mathematics and Computation. 2009, 213 (2): 455–465.
5. Sawicki P.: Multiple criteria optimisation in transport. Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Poznań 2021. E-skrypt dostępny na stronie: <http://piotr.sawicki.pracownik.put.poznan.pl/dydaktyka>



Uzupełniająca

1. Harmon M.: Step-by-Step Optimization with Excel Solver, www.ExcelMasterSeries.com, 2011.
2. Sawicki P.: Wielokryterialna optymalizacja procesów w transporcie, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2013.
3. Sawicki P.: Optymalizacja w transporcie. Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Poznań 2009. E-skrypt dostępny na stronie:
http://piotr.sawicki.pracownik.put.poznan.pl/dydaktyka/_-metody-optymalizacji-w/

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć wykładowych i laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności