



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Optymalizacja zasobów w transporcie drogowym [S1Trans1>OZwTD]

Przedmiot

Kierunek studiów
Transport

Rok/Semestr
4/7

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Piotr Sawicki prof. PP
piotr.sawicki@put.poznan.pl

Wykładowcy

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 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 wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach technicznych oraz innych pokrewnych dyscyplin naukowych, w szczególności inżynierii transportu.

Student zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania

zadań z zakresu transportu, głównie o charakterze inżynierskim.

Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.

Umiejętności:

Student potrafi, formułując i rozwiązując zadania z dziedziny transportu, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne.

Student potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów transportowych.

Student ma umiejętność formułowania zadań z dziedziny inżynierii transportu i ich implementacji z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi.

Kompetencje społeczne:

Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla tworzonego systemu, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności.

Student ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów transportu, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia.

Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera transportu.

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 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

Program modułu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Proces podejmowania decyzji w oparciu o podejście ilościowe.
2. Budowa modelu matematycznego dla problemu decyzyjnego.
3. Rozwiązywanie problemów decyzyjnych z wykorzystaniem technik numerycznych - solverów.
4. Programowanie liniowe w planowaniu portfela usług transportowych.
5. Programowanie całkowitoliczbowe w planowaniu kompozycji taboru i problemie załadunku.
6. Programowanie binarne w harmonogramowaniu pracy.
7. Model planowania transportu w jednopoziomowej sieci dostaw: 1Po-1Pr-KT.
8. Model lokalizacji obiektów i planowania transportu w jednopoziomowej sieci dostaw: 1Po-1Pr-KT+KM.
9. Model planowania transportu w wielopoziomowej sieci dostaw: 2Po-1Pr-KT.

Tematyka zajęć

Zajęcia wykładowe i laboratoryjne są ze sobą ściśle powiązane. Na podstawie treści przedstawianych podczas wykładów są realizowane zadania (w większości przypadków problemowe, oparte o studia przypadków) na zajęciach laboratoryjnych.

1. Wprowadzenie (M0).

Kluczowe pojęcia dotyczące procesu decyzyjnego i budowy modelu matematycznego; prezentacja głównych obszarów tematycznych i omówienie szczegółowego programu, tj.: moduł 0 (M0): wprowadzenie, moduł 1 (M1): dobór i wykorzystania zasobów, moduł 2 (M2): budowa łańcuchów dostaw. Sformułowanie przykładowego problemu decyzyjnego, w którym poszukiwane jest rozwiązanie intuicyjne, wraz ze sprawdzeniem efektywności rozwiązania w postaci modelu matematycznego (formalnego zapisu problemu decyzyjnego) i rozwiązania z wykorzystaniem silnika optymalizacyjnego (Solver dla MS Excel).

2. Problem portfelowy; zastosowanie programowania liniowego (M1).

Zasady budowy portfela produktowego z zastosowaniem techniki programowania liniowego: identyfikacja problemu, budowa modelu matematycznego, rozwiązywanie z zastosowaniem dwóch alternatywnych technik (metoda graficzna oraz metoda simplex), analiza wrażliwości problemu z zastosowaniem raportów:

wyników, wrażliwości i granic (opcja Solver-a).

3. Problem kompozycji taboru; zastosowanie programowania całkowitoliczbowego (M1).

Zasady ustalania typów i liczebności taboru w przedsiębiorstwie transportowym - problem kompozycji taboru, w oparciu o zdefiniowany zbiór zadań przewozowych. Model problemu kompozycji taboru formułowany w postaci zadania programowania całkowitoliczbowego, rozwiązywanie z zastosowaniem techniki ograniczeń i rozgałęzień, ang. branch&bound (dostępnej w narzędziu Solver dla pakietu MS Excel). Analiza i interpretacja rozwiązania.

4. Problem plecakowy; zastosowanie programowania binarnego i całkowitoliczbowego (M1).

Sformułowanie problemu załadunku / pakowania produktów do opakowań zbiorczych, wyrażony w postaci klasycznego problemu plecakowego. Budowa modelu matematycznego z zastosowaniem programowania binarnego i całkowitoliczbowego, w zależności od stopnia złożoności problemu i specyfiki załadunku. Rozwiązywanie problemu z zastosowaniem Solver-a dla MS Excel; analiza uzyskanego rozwiązania.

5. Harmonogramowanie pracy (rozwinięty problem przydziału zadań); zastosowanie programowania binarnego (M1).

Sformułowanie problemu przydziału jako uproszczenie zagadnienia harmonogramowania pracy. Analiza problemu przydziału pracowników do zadań w obrębie zdefiniowanych ram czasowych realizacji zadań. Budowa modelu matematycznego w postaci zadania programowania binarnego oraz rozwiązanie problemu z zastosowaniem Solver-a dla MS Excel.

6. Warsztat z zakresu doboru i wykorzystania zasobów (M1).

Podsumowanie M1 w postaci analizy przedstawionego problemu decyzyjnego (praca w grupach nad rozwiązaniem różnych problemów; poszukiwanie alternatywnych rozwiązań). Budowa modelu matematycznego, dobór metody i rozwiązanie problemu, interpretacja rozwiązania i analiza wrażliwości.

7. Wprowadzenie do budowy łańcuchów dostaw (M2).

Analizowane są kluczowe wymagania dotyczące budowy optymalnych rozwiązań transportowych i magazynowych. Klasyfikacja modeli opisujących funkcjonowanie łańcuchów dostaw nPo-pPr-Ki, w wymiarze: liczby ogniów nPo (modele 1- i wielopoziomowe), liczby produktów których przepływ jest analizowany pPr (modele 1- i wieloproduktowe) oraz kryteriów optymalizacji Ki (modele oparte na funkcjach: kosztów transportu KT, kosztów magazynowania KM i produkcji (wytwarzania) KP).

8. Budowa łańcucha dostaw; model 1Po-1Pr-KT (M2).

Modelowanie, optymalizacja i praktyczne zastosowanie łańcucha dostaw typu 1-poziomowego (n=1), 1-produktowego (p=1), w oparciu o funkcję kosztu transportu (KT). Istota i rozwiązywanie problemu zbilansowanego i niezbilansowanego. Zastosowanie Solver-a dla MS Excel.

9. Budowa łańcucha dostaw; model 1Po-1Pr-KT+KM (M2).

Modelowanie, optymalizacja i praktyczne zastosowanie łańcucha dostaw typu 1-poziomowego (n=1), 1-produktowego (p=1), w oparciu o funkcję kosztu transportu i kosztu magazynowania (KT+KM).

Zastosowanie Solver-a dla MS Excel. Porównanie obszaru zastosowań modelu 1Po-1Pr-KT oraz 1Po-1Pr-KT+KM

10. Budowa łańcucha dostaw; model 2Po-1Pr-KT+KM (M2).

Modelowanie, optymalizacja i praktyczne zastosowanie łańcucha dostaw typu 2-poziomowego (n=2), 1-produktowego (p=1), w oparciu o funkcję kosztu transportu i kosztu magazynowania (KT+KM).

Zastosowanie Solver-a dla MS Excel.

11. Budowa łańcucha dostaw; model 2Po-2Pr-KT+KM (M2).

Modelowanie, optymalizacja i praktyczne zastosowanie łańcucha dostaw typu 2-poziomowego (n=2), 2-produktowego (p=2), w oparciu o funkcję kosztu transportu i kosztu magazynowania (KT+KM).

Zastosowanie Solver-a dla MS Excel.

12. Podsumowanie wiedzy (M1 oraz M2).

Test podsumowujący.

Metody dydaktyczne

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

Literatura

Podstawowa

1. Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne. PWE, Warszawa, 2001.
2. Sawicki P.: Optymalizacja w transporcie. Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i

Transportu, Poznań 2024. E-skrypt dostępny pod adresem:

http://piotr.sawicki.pracownik.put.poznan.pl/dydaktyka/_-metody-optimalizacji-w/

Uzupełniająca

1. Christopher M.: Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, Warszawa, 2000.

2. Harmon M.: Step-by-Step Optimization with Excel Solver, www.ExcelMasterSeries.com, 2011.

3. Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011.

4. Sawicki P.: Wielokryterialna optymalizacja procesów w transporcie, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2013.

5. Szapiro T. (red.): Decyzje menedżerskie z Excelem, PWE, Warszawa, 2000.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	55	2,00