

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metody optymalizacji w transporcie i logistyce		Kod 1010611361010616002
Kierunek studiów Transport	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność Logistyka transportu	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Piotr Sawicki email: piotr.sawicki@put.poznan.pl tel. 61 665 22 49 Wydział Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań		dr inż. Hanna Sawicka email: hanna.sawicka@put.poznan.pl tel. 61 665 22 49 Wydział Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki, systemów transportowych i różnorodnych środków transportu [T1A_W03]
2	Umiejętności:	Student potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć transportowych [T1A_U02]
3	Kompetencje społeczne	Student rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe [K1_K05]
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).		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach technicznych oraz innych pokrewnych dyscyplin naukowych, w szczególności inżynierii transportu - [T1A_W05]		
2. Zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań z zakresu transportu, głównie o charakterze inżynierskim [] - [T1A_W07]		
3. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości - [T1A_W10]		
Umiejętności:		
1. Potrafi, formułując i rozwiązując zadania z dziedziny transportu, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne - [T1A_U04]		
2. Potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów transportowych - [T1A_U08]		
3. Ma umiejętność formułowania zadań z dziedziny inżynierii transportu i ich implementacji z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi - [T1A_U11]		
Kompetencje społeczne:		
1. 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 - [T1A_K03]		
2. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera transportu - [T1A_K05]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
W ramach części wykładowej: Warsztaty polegający na zespołowym rozwiązaniu postawionego problemu decyzyjnego. Pisemne kolokwium podsumowujące wykłady z przedmiotu, w formie testu wielokrotnego wyboru.	
W ramach części laboratoryjnej: okresowe sprawdzenie przygotowania do zajęć w formie krótkich testów sprawdzenia wiedzy; ocena podsumowująca udział w zajęciach laboratoryjnych stanowi średnią arytmetyczną ocen cząstkowych	
Treści programowe	
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 (rozwinęty 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.	Warsztaty 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 ogniw 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 (wytworzenia) - 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 rozwiązywania 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.
Literatura podstawowa: 1. Sawicki P. Optymalizacja w transporcie. Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Transportu, Poznań 2009. E-skrypt dostępny pod adresem: http://piotr.sawicki.pracownik.put.poznan.pl/dydaktyka/_metody-optymalizacji-w/	

Literatura uzupełniająca:		
1. Harmon M., Step-by-Step Optimization with Excel Solver, www.ExcelMasterSeries.com, 2011		
2. Ignasiak E., Badania operacyjne, PWE, Warszawa 2001		
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		
6. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, Warszawa 2000		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Przygotowanie do zajęć	12	
2. Udział w zajęciach (wg planu)	56	
3. Utrwalenie treści zajęć / sprawozdanie	4	
4. Udział w egzaminie / zaliczeniu	4	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	76	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	44	1