

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Badania operacyjne		Kod 1010611351010620104
Kierunek studiów Transport	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 5
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: 1 Laboratoria: - 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 inż. Adam Kadziński email: adam.kadzinski@put.poznan.pl tel. +48 61 665 2267 Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student dysponuje podstawową wiedzą z analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
2	Umiejętności:	Student posługuje się biegle pakietem komputerowych programów biurowych.
3	Kompetencje społeczne	Student umie zarządzać czasem dysponowanym na wykonanie wskazanych do realizacji zadań. Student zdaje sobie sprawę, że obniżenie kosztów funkcjonowania systemów masowej obsługi i systemów zasobowych wiedzy przez ich lepsze dopasowanie do realnie generowanych strumieni zgłoszeń i strumieni zapotrzebowań. Student zdaje sobie sprawę z wagi podejmowania optymalnych decyzji.
Cel przedmiotu: Poznanie metod i nabycie praktycznych umiejętności rozwiązywania problemów w zakresach: teorii masowej obsługi i gospodarki zasobami, programowania liniowego i nieliniowego.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań technicznych dotyczących różnorodnych środków transportu - [T1A_W01]		
2. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania wybranych zadań technicznych, w szczególności do poprawnego modelowania problemów rzeczywistych - [T1A_W02]		
3. ma podstawową wiedzę o cyklu życia środków transportu, zarówno sprzętowych jak i programowych, a w szczególności o zachodzących w nich kluczowych procesach - [T1A_W06]		
4. ma wiedzę nt. kodeksów etycznych dotyczących inżynierii transportu, jest świadomy zagrożeń związanych ochroną środowiska oraz rozumie specyfikę systemów krytycznych ze względów bezpieczeństwa (ang. mission-critical systems) - [T1A_W08]		
5. zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii, odnoszące się w szczególności do inwestycji transportowych - [T1A_W09]		
Umiejętności:		

1. potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć transportowych - [T1A_U02]
2. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski - [T1A_U03]
3. potrafi dostrzec w procesie formułowania i rozwiązywania zadań z dziedziny inżynierii transportu również aspekty pozatransportowe, w szczególności kwestie społeczne, prawne i ekonomiczne - [T1A_U05]
4. ma umiejętność formułowania zadań z dziedziny inżynierii transportu i ich implementacji z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi - [T1A_U11]
5. potrafi organizować, współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [T1A_U18]

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. jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera transportu - [T1A_K04]
3. prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera transportu - [T1A_K05]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład: egzamin pisemny.

Ćwiczenia: zaliczenie na podstawie opracowanych raportów i sprawdzianu pisemnego.

Treści programowe

Wprowadzenie do problematyki przedmiotu. Program, struktura godzinowa, literatura, sposób zaliczenia.

Pojęcia podstawowe związane z systemami masowej obsługi. Metody badania systemów masowej obsługi. Generowanie liczb pseudolosowych. Opisowa metoda modelowania (badania) systemu masowej obsługi. Modelowanie analityczne otwartych systemów masowej obsługi typu $M/M/1/?$, $M/M/n/0$, $M/M/n/?$, $M/M/n/r$. Formuły Little'a. Pojęcie i możliwości zastosowania modelu cyklicznego dwufazowego systemu masowej obsługi. Podstawowe zagadnienia sterowania zapasami zasobów. Deterministyczne modele sterowania zapasami zasobów. Stochastyczne modele sterowania zapasami zasobów. Polityki odnawiania zapasów zasobów. Badanie procesów magazynowania i sprzedaży zasobów w systemach transportowych.

Programowanie liniowe: postać standardowa i kanoniczna, warunki istnienia rozwiązań, interpretacja algebraiczna i geometryczna. Metoda sympleks? warunek sympleksowy i algorytm metody, zmienne bazowe i swobodne, poszukiwanie wstępnego rozwiązania bazowego, przejście do rozwiązania optymalnego, zadanie dualne programowania liniowego. Programowanie nieliniowe? metody pośrednie: warunki istnienia punktów stacjonarnych, hesjan funkcji celu, zadania z ograniczeniami? metoda mnożników nieoznaczonych Lagrange'a i warunki Kuhna - Tuckera. Programowanie nieliniowe? metody bezpośrednie: poszukiwanie minimum w kierunku, przykłady metod bezgradientowych i gradientowych. Metody z minimalizacją dla wielu zmiennych: metody bezgradientowe, metody gradientowe I rzędu, II rzędu, metody zmiennej metryki, sposoby uwzględnienia ograniczeń. Metody losowe: metoda systematycznego przeszukiwania, metoda Monte Carlo, metoda losowego gradientu? Brooks'a.

Ćwiczenia w aplikowaniu problemów w zakresach: teorii masowej obsługi i gospodarki zasobami, programowania liniowego i nieliniowego.

Literatura podstawowa:

1. Badania operacyjne. Praca zbiorowa pod redakcją W. Sikory. Polskie Wyd. Ekonomiczne, Warszawa, 2008.
2. Glinka M., Elementy badań operacyjnych w transporcie. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom, 2007.
3. Kadziński A., Badania operacyjne. Elementy teorii masowej obsługi i gospodarki zasobami. E-skrypt Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012, niepublikowany, przekazywany na pierwszym wykładzie.
4. Krawczyk S., Badania operacyjne dla menedżerów. Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1996.
5. Krzyżaniak S., Podstawy zarządzania zapasami w przykładach. Biblioteka Logistyka, Poznań, 2002.
6. Runka J.H., Programowanie matematyczne. Część I i II. Programowanie liniowe. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, 1997.

Literatura uzupełniająca:

1. Anholcer M., Gaspars H., Owczarkowski A., Przykłady i zadania z badań operacyjnych i ekonometrii. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Materiały dydaktyczne nr 140, Poznań, 2003.
2. Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych. WNT, Warszawa 1996.
3. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. PWN, Warszawa, 1980.
4. Jędrzejczyk Z., Skrzypek J., Kukuła K., Walkosz A., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. PWN, Warszawa, 1999.
5. Kadziński A., Badania operacyjne. Ćwiczenia laboratoryjne. Skrypt Politechniki Poznańskiej nr 1801, WPP 1994, www.wbc.poznan.pl/dlibra.
6. Marcinkowski J., Rozkłady prawdopodobieństwa przydatne w rozwiązywaniu problemów transportu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
7. Sarjusz-Wolski Z., Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa, 2002.
8. Siudak M., Badania operacyjne, zeszyt 1 i 2. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1989.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do wykładu	5
2. Udział w wykładzie	30
3. Utrwalanie treści wykładu	10
4. Konsultacje do wykładu	2
5. Przygotowanie do egzaminu	10
6. Udział w egzaminie	2
7. Przygotowanie do ćwiczeń	5
8. Udział w zajęciach ćwiczeniowych	15
9. Utrwalanie treści ćwiczeń	5
10. Konsultacje do ćwiczeń	1

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	85	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	31	1