

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Badania operacyjne		Kod 1010601241010620104
Kierunek studiów Transport	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	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) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Adam Kadziński email: adam.kadzinski@put.poznan.pl tel. +48 61 665 2267 Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		Bogusław Kasprzak email: bkkasprzak@gmail.com tel. +48 61 665 2267 Wydział Maszyn Roboczych i 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 wiedzie 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. Student zna definicje/określenia kluczowych pojęć związanych z badaniami operacyjnymi w zakresach: teorii masowej obsługi, teorii zasobów, programowania liniowego i programowania nieliniowego. - [K1A_W08] 2. Student zna elementarne modele analityczne i wybrane modele symulacyjne z zakresu teorii masowej obsługi. - [K1A_W08] 3. Student zna wybrane modele deterministyczne i wybrane modele stochastyczne z zakresu teorii zasobów. - [K1A_W08,] 4. Student zna metody budowy liniowych i nieliniowych modeli decyzyjnych. - [K1A_W08] 5. Student zna zasady planowania, przeprowadzenia i opracowywania informacji pochodzących z badań niezawodnościowych obiektów technicznych oraz ma wiedzę dotyczącą wnioskowania na podstawie wyników badań niezawodnościowych. - [K1A_W22] 6. Student zna wybrane metody poszukiwania optymalnych rozwiązań modeli decyzyjnych. - [K1A_W08]		
Umiejętności:		

1. Posługuje się poprawnie podstawowymi pojęciami związanymi z badaniami operacyjnymi w zakresach: teorii masowej obsługi, teorii zasobów, programowania liniowego i programowania nieliniowego. - [K1A_U02]
2. Potrafi aplikować wybrane elementarne modele analityczne i wybrane modele symulacyjne z zakresu teorii masowej obsługi. - [K1A_U15, K1A_U18]
3. Potrafi aplikować wybrane modele deterministyczne i wybrane modele stochastyczne z zakresu teorii zasobów. - [K1A_U17, K1A_U18]
4. Potrafi aplikować poznane metody do budowy wybranych modeli decyzyjnych - [K1A_U18]
5. Potrafi znaleźć optymalne rozwiązania wybranych problemów decyzyjnych. - [K1A_U18]
Kompetencje społeczne:
1. Podwyższa umiejętności myślenia systemowego. - [K1A_K07]
2. Podwyższa umiejętności współpracy w zespołach ludzkich. - [K1A_K05]
3. Doskonali umiejętności podejmowania racjonalnych decyzji w kierowaniu zespołami ludzi. - [K1A_K05]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Wykład: egzamin pisemny. Ćwiczenia: zaliczenie na podstawie opracowanych raportów i sprawdzianu pisemnego.
Treści programowe
<p>Wprowadzenie do problematyki przedmiotu. Program, struktura godzinowa, literatura, sposób zaliczenia.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Ćwiczenia w aplikowaniu problemów w zakresach: teorii masowej obsługi i gospodarki zasobami, programowania liniowego i nieliniowego.</p>
Literatura podstawowa:
<ol style="list-style-type: none"> 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:
<ol style="list-style-type: none"> 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., Wierzbiński 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	0	0