

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Zarządzanie w transporcie i logistyka

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Badania operacyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIN B10 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
3	30	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie do problematyki badań operacyjnych w kontekście zastosowań w obszarach transportu i logistyki

Cel 2 Zapoznanie studentów z istniejącymi podejściami do formułowania i rozwiązywania różnych klas problemów optymalizacji w badaniach operacyjnych

- Cel 3** Zapoznanie studentów z problemami, metodami najkrótszych ścieżek i zagadnieniami pokrewnymi
- Cel 4** Zapoznanie studentów z metodologią i narzędziami dla rozwiązywania podstawowych praktycznych sieciowych problemów transportowych i logistycznych (przepływy, trasy, przydziały, harmonogramy, załadunek, magazyny, rozkłady jazdy) .
- Cel 5** Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami dedykowanymi dla rozwiązywania specyficznych problemów badań operacyjnych (programowanie liniowe, kwadratowe, kombinatoryczne, dynamiczne, problemy mieszane, metoda podziału i ograniczeń, Linprog, CPLEX) wraz z zagadnieniami pokrewnymi
- Cel 6** Zaznajomienie z istotą systemów kolejkowych w odniesieniu do transportu i logistyki
- Cel 7** Analityczne metody analizy i optymalizacji stanów ustalonych/przejściowych prostych otwartych i zamkniętych markowskich systemów kolejkowych.
- Cel 8** Zapoznanie studentów z metodami analizy złożonych systemów kolejkowych: niemarkowskich, przybyć/obsług grupowych i zależnych od stanu systemu, różnych klas klientów,

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw matematycznych, teorii podejmowania decyzji i rachunku prawdopodobieństwa

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student rozpoznaje typ problemu, objaśnia jego cechy i opisuje problem

EK6 Umiejętności Student potrafi efektywnie rozwiązać problem i ocenić praktyczną użyteczność uzyskanego rozwiązania przy pomocy wybranego narzędzia

EK7 Kompetencje społeczne Student samodzielnie rzetelnie i komunikatywnie opisuje uzyskane wyniki przestrzegając zasad etyki

EK8 Wiedza Student zna metody optymalizacji

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do problematyki badań operacyjnych w kontekście zastosowań w obszarach transportu i logistyki	1
W2	Metodologia, problemy badań operacyjnych dotyczące optymalizacji ciągłej, dyskretnej i mieszanej (kryteria, ograniczenia), klasy problemów (PL, PQ, NPL), metody analityczne, metody programowania matematycznego, dedykowane podejścia sieciowe.	3
W3	Sformułowania praktycznych problemów lokalizacji, rozmieszczenia, przydziałów, załadunku, pokrycia, przepływów, wyboru tras, harmonogramów, finansowania przedsięwzięć	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Prezentacja idei metod rozwiązywania specyficznych zadań (idea metody simpleks), przegląd sterowany (idea metody podziału i ograniczeń), metoda odcięć (idea metod płaszczyzn odcinających).	2
W5	Programowanie Liniowe i Kwadratowe oraz zagadnienia pokrewne: algorytm simpleks	2
W6	Prezentacja metody sztucznej bazy, analizy wrażliwości rozwiązania bazowego oraz dualność	2
W7	Programowanie Kombinatoryczne i Grafy (definicje, macierze opisujące, drogi, cykle, drzewa, przestrzenie na grafach), zadania unimodularne przepływ o minimalnym koszcie, zadania transportowe, metoda podziału i ograniczeń.	2
W8	Programowanie dynamiczne i zagadnienia pokrewne: problemy załadunku, problem plecakowy. Problemy komiwojażera, pokrycia/skojarzenia, sterowanie zapasami.	3
W9	Narzędzia komputerowe usprawniające proces obliczeniowy podejmowanego problemu decyzyjnego	2
W10	System kolejkowy (opis, założenia, klasyfikacje) stochastyczne reprezentacje elementów składowych systemów kolejkowych	2
W11	Analityczne metody analizy i optymalizacji systemów kolejkowych, grafy stanów, systemy otwarte ze stratami MMm-m, MM1FIFOm+N bez strat MMmFIFOa; systemy MMmFIFONF zamknięte, analiza stanów przejściowych	2
W12	Programowanie dyskretnie	3
W14	Problemy najkrótszych ścieżek i zagadnienia pokrewne (ścieżki krytyczne, PERT, sekwencje/ harmonogramy, SST),	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zaznajomienie studentów z narzędziami komputerowymi w laboratorium (Matlab, CPLEX, USB)	1
K2	Formułowanie i rozwiązywanie zadań PL, PQ, PC (wybór metody).	1
K3	Problemy najkrótszych ścieżek i pokrewne (sieci czynności, ścieżki krytyczne)	2
K4	Zagadnienia transportowe, przydziałów, alokacji zasobów oraz pokrewne.	2
K5	Zadanie programowania kombinatorycznego	1
K6	Problem komiwojażera, metoda podziału i ograniczeń	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K7	Problem maksymalnego przepływu	2
K8	Programowanie dynamiczne (zastosowania sieciowe	2
K9	Modele kolejkowe (optymalizacja systemów i sieci kolejkowych).	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium sprawdzające

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	0-50% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.0	51-59% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.5	60-69% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 4.0	70-79% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 4.5	80-89% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 5.0	90-100% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	0-50% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.0	51-59% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.5	60-69% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 4.0	70-79% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 4.5	80-89% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 5.0	90-100% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	0-50% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.0	51-59% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.5	60-69% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 4.0	70-79% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 4.5	80-89% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 5.0	90-100% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	0-50% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.0	51-59% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 3.5	60-69% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia

NA OCENĘ 4.0	70-79% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 4.5	80-89% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia
NA OCENĘ 5.0	90-100% w stosunku do maksymalnej liczby punktów na zaliczenia

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01	Cel 1 Cel 2	w1 w2 w3	N1 N2	F1 F2 P1
EK6	K_U06	Cel 5	w9 w14	N1 N2	F2 P1
EK7	K_K07	Cel 7 Cel 8	w1 w4 w10	N1 N2 N3	F1 P1
EK8	K_W01	Cel 6 Cel 7	w6 w7 k6 k7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | 1. Błażewicz J, W Cellary R Słowiński J. Węglarz — *Badania operacyjne dla informatyków*, Warszawa, 1983, WNT
- [2] | 2. Deo W. — *Teoria grafów i jej zastosowanie w technice i informatyce*, Warszawa, 1980, WNT
- [3] | 3. Gall T, T. Stewart T. Hanne — *Multicriteria Decision Making.*, USA, 1999, Kluwer Academic Press
- [4] | 4. Hurlimann T — *Mathematical Modeling and Optimization.*, USA, 1999, Kluwer Academic Press.
- [5] | 5. Kleinrock L. — *Queueing systems vol. 1 i vol. 2.*, USA, 1975, Wiley New York
- [6] | 6. Korbut A.A., Finkelsztejn — *Programowanie dyskretne*, Warszawa, 1974, PWN Warszawa
- [7] | 7. Wagner H.M. — *Badania operacyjne*, Warszawa, 1980, PWE Warszawa
- [8] | 8. Zorychta K., Ogryczak W — *Programowanie liniowe i całkowitoliczbowe*, Warszawa, 1981, WNT Warszawa

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Dariusz Grzesica (kontakt: grzesica@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Dariusz Grzesica (kontakt: dgrzesica@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....