

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

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	Operational research
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIN B10 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
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 Podstawy matematyczne, Teoria Podejmowania Decyzji, Rachunek prawdopodobieństwa

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student rozpoznaje typ problemu, objaśnia jego cechy i opisuje problem
- EK2 Wiedza** Student proponuje metodologię dla sformułowania i rozwiązania danego problemu z badań operacyjnych
- EK3 Wiedza** Student precyzyjnie formułuje problem optymalizacji i sugeruje wybór stosownych metod i narzędzi komputerowych
- EK4 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić praktyczną analizę potrzebnych specyfikacji problemowych (parametry, typy ograniczeń i wskaźniki jakości)
- EK5 Umiejętności** Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania praktycznych sieciowych problemów z badań operacyjnych w obszarze transportu i logistyki
- 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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

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

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

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, dyskretniej 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
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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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 dyskretne	3
W13	Zaawansowane sieciowe otwarte i zamknięte systemy kolejkowe : (sieci Jacksona, Kellego, BCMP, reprezentatywne sieci z flagami i semaforami).	2
W14	Problemy najkrótszych ścieżek i zagadnienia pokrewne (ścieżki krytyczne, PERT, sekwencje/ harmonogramy, SST),	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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	45
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*

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 K_W02 K_U01 K_U02 K_K01 K_K02	Cel 2	w1 w2 w3	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K02 K_K03	Cel 4	w2 w12 w13	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 5	w3 w4 w5 w6 w7 w8	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05	Cel 2	w10 w11 w12 w13	N1 N2 N3	F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U27 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05	Cel 4	w3 w4 w13	N1 N2	F2 F3 P1
EK6	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 5	w9 w14	N1 N2	F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_W15 K_W16 K_W17 K_W18 K_W19 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15 K_U16 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09 K_K10	Cel 7 Cel 8	w1 w4 w10	N1 N2 N3	F1 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: adamski.box@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....