Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: 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 18/19
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 komputerowe	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, rożnych 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

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

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
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
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 MMmFIFOĄ; 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

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

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
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	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	0-50%
Na ocenę 3.0	51-59%
Na ocenę 3.5	60-69%
Na ocenę 4.0	70-79%
Na ocenę 4.5	80-89%

Na ocenę 5.0	90-100%
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	0-50%
Na ocenę 3.0	51-59%
Na ocenę 3.5	60-69%
Na ocenę 4.0	70-79%
Na ocenę 4.5	80-89%
Na ocenę 5.0	90-100%
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	0-50%
Na ocenę 3.0	51-59%
Na ocenę 3.5	60-69%
Na ocenę 4.0	70-79%
Na ocenę 4.5	80-89%
Na ocenę 5.0	90-100%
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	0-50%
Na ocenę 3.0	51-59%
Na ocenę 3.5	60-69%
Na ocenę 4.0	70-79%
Na ocenę 4.5	80-89%
Na ocenę 5.0	90-100%
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	0-50%
Na ocenę 3.0	51-59%
Na ocenę 3.5	60-69%
Na ocenę 4.0	70-79%
Na ocenę 4.5	80-89%

Na ocenę 5.0	90-100%
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	0-50%
Na ocenę 3.0	51-59%
Na ocenę 3.5	60-69%
Na ocenę 4.0	70-79%
Na ocenę 4.5	80-89%
Na ocenę 5.0	90-100%
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	0-50%
Na ocenę 3.0	51-59%
Na ocenę 3.5	60-69%
Na ocenę 4.0	70-79%
Na ocenę 4.5	80-89%
Na ocenę 5.0	90-100%

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 2	w1 w2 w3	N1 N2	F1 F2 P1
EK2		Cel 4	w2 w12 w13	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 5	w3 w4 w5 w6 w7 w8	N1 N2	F1 F2 P1
EK4		Cel 2	w10 w11 w12 w13	N1 N2 N3	F2 F3 P1
EK5		Cel 4	w3 w4 w13	N1 N2	F2 F3 P1
EK6		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		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: 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)

. . . . . .