

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Badania operacyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIS B4 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	9.00
SEMESTRY	3 4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
3	45	0	0	0	0	0
4	15	0	0	30	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Omówienie pojęć: badania operacyjne, zmienne decyzyjne, funkcja celu, sformułowanie zagadnienia, analiza problemu, stan procesu w poszczególnych etapach, warunki ograniczające, ocena modelu

**Cel 2** Zapoznanie studentów z liniowymi modelami optymalizacyjnymi, modelami programowania liniowego, programami dualnymi, metodą simpleksową, analizą wrażliwości

**Cel 3** Zapoznanie studentów z modelem najkrótszej drogi, planowaniem tras przejazdów

**Cel 4** Zapoznanie studentów z dynamicznymi modelami optymalizacyjnymi, programowaniem dynamicznym, programowaniem sieciowym

**Cel 5** Zapoznanie studentów z kombinatorycznym zagadnieniem optymalizacyjnym, programowaniem nieliniowym, programowaniem stochastycznym

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętności dotyczące wykonywania analiz matematycznych, statystyki, operacji na macierzach, ekstremów funkcji, rachunku prawdopodobieństwa

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma wiedzę dotyczącą zakresu i celów badań operacyjnych, zmiennych decyzyjnych, funkcji celu, formułowania zagadnienia, analiz problemu, stanu procesu w poszczególnych etapach, warunków ograniczających, oceny modelu

**EK2 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą zakresu i celów badań operacyjnych, zmiennych decyzyjnych, funkcji celu, formułowania zagadnienia, analiz problemu, stanu procesu w poszczególnych etapach, warunków ograniczających, oceny modelu

**EK3 Wiedza** Student ma wiedzę dotyczącą liniowych modeli optymalizacyjnych, modeli programowania liniowego, programów dualnych, metody simpleksowej, analizy wrażliwości

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą liniowych modeli optymalizacyjnych, modeli programowania liniowego, programów dualnych, metody simpleksowej, analizy wrażliwości

**EK5 Wiedza** Student ma wiedzę dotyczącą modelu najkrótszej drogi, planowania tras przejazdów

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą modelu najkrótszej drogi, planowania tras przejazdów

**EK7 Wiedza** Student ma wiedzę dotyczącą dynamicznych modeli optymalizacyjnych, programowania dynamicznego

**EK8 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą dynamicznych modeli optymalizacyjnych, programowania dynamicznego

**EK9 Wiedza** Student ma wiedzę dotyczącą kombinatorycznych zagadnień optymalizacyjnych, programowania nieliniowego, programowania stochastycznego

**EK10 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą kombinatorycznych zagadnień optymalizacyjnych, programowania nieliniowego, programowania stochastycznego

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do rozwiązywania zagadnień programowania liniowego, metod graficznych, algorytmu simpleks	3
<b>K2</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do przedstawienia dualizmu w programowaniu liniowym i analizy wrażliwości	3
<b>K3</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do rozwiązywania zagadnienia transportowego, metody potencjałów	3
<b>K4</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do rozwiązywania problemów sprowadzalnych do zagadnienia transportowego (np. problemu minimalizacji pustych przebiegów w transporcie)	3
<b>K5</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do programowania dyskretnego i zagadnienia przydziału	3
<b>K6</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do rozwiązywania problemu komiwojażera - metoda podziału i ograniczeń	3
<b>K7</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do rozwiązywania zagadnień z teorii grafów - problem najkrótszych ścieżek	3
<b>K8</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do rozwiązywania zadań związanych z planowaniem sieciowym, programowanie dynamiczne	3
<b>K9</b>	Wykorzystanie programów komputerowych do wielokryterialnego podejmowania decyzji	3
<b>K10</b>	Zaliczenie przedmiotu	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Omówienie pojęć: badania operacyjne, zmienne decyzyjne, funkcja celu, sformułowanie zagadnienia, analiza problemu, stan procesu w poszczególnych etapach, warunki ograniczające, ocena modelu	3
<b>W2</b>	Liniowe modele optymalizacyjne, modele programowania liniowego, programy dualne, metoda simpleksowa, analiza wrażliwości	18
<b>W3</b>	Model najkrótszej drogi, planowanie tras przejazdów	11
<b>W4</b>	Dynamiczne modele optymalizacyjne, programowanie dynamiczne, planowanie sieciowe	11
<b>W5</b>	Kombinatoryczne zagadnienie optymalizacyjne, programowanie nieliniowe, programowanie stochastyczne	11

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Zaliczenie przedmiotu	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Dyskusja

**N3** Wykłady

**N4** Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	9
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	171
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	9.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Egzamin pisemny

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Do zaliczenia mogą przystąpić studenci, którzy uczęszczali na laboratoria komputerowe.

**W2** Zaliczenie może obejmować materiał teoretyczny, zadania obliczeniowe, umiejętność obsługi programów komputerowych, sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zakresu i celów badań operacyjnych, zmiennych decyzyjnych, funkcji celu, formułowania zagadnienia, analiz problemu, stanu procesu w poszczególnych etapach, warunków ograniczających, oceny modelu
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą zakresu i celów badań operacyjnych, zmiennych decyzyjnych, funkcji celu, formułowania zagadnienia, analiz problemu, stanu procesu w poszczególnych etapach, warunków ograniczających, oceny modelu
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą liniowych modeli optymalizacyjnych, modeli programowania liniowego, programów dualnych, metody simpleksowej, analizy wrażliwości
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą liniowych modeli optymalizacyjnych, modeli programowania liniowego, programów dualnych, metody simpleksowej, analizy wrażliwości
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą modelu najkrótszej drogi, planowania tras przejazdów
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą modelu najkrótszej drogi, planowania tras przejazdów
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą dynamicznych modeli optymalizacyjnych, programowania dynamicznego
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą dynamicznych modeli optymalizacyjnych, programowania dynamicznego

NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą kombinatorycznych zagadnień optymalizacyjnych, programowania nieliniowego, programowania stochastycznego
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą kombinatorycznych zagadnień optymalizacyjnych, programowania nieliniowego, programowania stochastycznego
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X

## 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_W08	Cel 1	w1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U23, K_K01, K_K02	Cel 1	k1 k4 k5 k9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_W01, K_W08	Cel 2	w2	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U23, K_K01, K_K02	Cel 2	k1 k2 k9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_W01, K_W08	Cel 3	w3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U23, K_K01, K_K02	Cel 3	k3 k6 k7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7	K_W01, K_W08	Cel 4	w4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK8	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U23, K_K01, K_K02	Cel 4	k7 k8	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK9	K_W01, K_W08	Cel 5	w5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK10	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U23, K_K01, K_K02	Cel 5	k5	N1 N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Błażewicz J., Cellary W., Słowiński R., Węglarz J. — *Badania operacyjne dla informatyków*, WNT, 1983, Warszawa

[2] Deo W. — *Teoria grafów i jej zastosowanie w technice i informatyce*, Wydawnictwo PWN, 1980, Warszawa



- [3 ] **Hurlimann T.** — *Mathematical Modeling and Optimization*, Kluwer Academic Press, 1999, .
- [4 ] **Krawczyk S.** — *Badania operacyjne dla menedżerów*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oscara Langego we Wrocławiu, 1996, Wrocław
- [5 ] **Lipiec Zajchowska M.** — *Wspomaganie procesów decyzyjnych. Tom III. Badania operacyjne*, Wydawnictwo C. H. Beck, 2003, Warszawa
- [6 ] **Sawik T.** — *Badania operacyjne dla inżynierów zarządzania*, Wydawnictwa AGH, 1998, Kraków
- [7 ] **Siudak M.** — *Badania operacyjne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012, warszawa
- [8 ] **Gruszczyński Marek, Kuszewski Tomasz, Podgórska Maria** — *Ekonometria i badania operacyjne Podręcznik dla studiów licencjackich*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012, Warszawa
- [9 ] **Decewicz Anna** — *Probabilistyczne modele badań operacyjnych*, Oficyna Wydawnicza SGH, 2011, Warszawa

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Waldemar Parkitny (kontakt: [wpark@pk.edu.pl](mailto:wpark@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Waldemar Parkitny (kontakt: [wpark@usk.pk.edu.pl](mailto:wpark@usk.pk.edu.pl))

2 mgr inż. Paweł Więcek (kontakt: [pwiecek@pk.edu.pl](mailto:pwiecek@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....