

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne semestr letni 2018

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Optymalizacja w inżynierii środowiska
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimization in environmental engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ2 oIIS C25 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKLAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	10	5	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nauka formułowania zadań optymalizacyjnych w zastosowaniach do problemów inżynierii środowiska

**Cel 2** Nauka podstawowych narzędzi informatycznych pomagających modelować i rozwiązywać problemy optymalizacyjne w inżynierii środowiska

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

- 1 Znajomość podstawowych wiadomości z analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i rachunku prawdopodobieństwa
- 2 Znajomość podstaw termodynamiki, wymiany ciepła, wentylacji i klimatyzacji, pomp ciepła oraz chłodnictwa

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość kryteriów stosowanych w optymalizacji obiektów i urządzeń

**EK2 Wiedza** Znajomość narzędzi i metod stosowanych do znajdowania optymalnych rozwiązań

**EK3 Wiedza** Znajomość podstaw programowania liniowego i nieliniowego

**EK4 Umiejętności** Umiejętność podejmowania optymalnych decyzji w projektowaniu nowych lub udoskonalaniu już istniejących obiektów i urządzeń

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Zapoznanie z dostępnym oprogramowaniem ( Solver w Excelu)	2
<b>K2</b>	Formułowanie i rozwiązywanie zadań optymalizacyjnych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel.	5
<b>K3</b>	Rozwiązywanie przykładowych problemów z grupy zadań transportowych. Minimalizacji kosztów.	8

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Formułowanie dla problemu optymalizacyjnego funkcji celu oraz warunków ograniczających. Kryterium techniczno - ekonomiczne w zastosowaniu do problemów inżynierii środowiska w w szczególności obiegów ziębiarki lub pompy ciepła.	3
<b>C2</b>	Rozwiązywanie graficzne zadań z zakresu programowania liniowego dotyczących inżynierii środowiska.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Programowanie nieliniowe. Metody poszukiwania ekstremum bezwarunkowego i warunkowego funkcji celu. (Metoda mnożników Lagrange'a. Twierdzenie Kuhna - Tuckera). Przykłady zastosowań	2
<b>W2</b>	Kryteria optymalizacji. Kryterium energetyczne, konstrukcyjne, techniczno - ekonomiczne i ich zastosowanie i inżynierii środowiska	3
<b>W3</b>	Programowanie liniowe. Rozwiązywanie graficzne problemów programowania liniowego. Rozwiązywanie analityczne problemów programowania liniowego oraz analiza wrażliwości.	2
<b>W4</b>	Rozwiązywanie problemów programowania liniowego dla trzech i więcej zmiennych, problem transportowy. Programowanie celowe, podstawy grafów.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Praca w grupach

## 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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>65</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F2 Ocena 2

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**
**P2 Ocena 2**
**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna kryteriów stosowanych w optymalizacji obiektów i urządzeń.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe kryteria stosowane w optymalizacji obiektów i urządzeń ale nie umie zastosować ich w praktyce
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe kryteria stosowane w optymalizacji obiektów i urządzeń i umie zastosować je w praktyce z pomocą prowadzącego
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe kryteria stosowane w optymalizacji obiektów i urządzeń i umie zastosować je samodzielnie w praktyce
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe kryteria stosowane w optymalizacji obiektów i urządzeń i umie zastosować je samodzielnie w praktyce oraz wykazuje samodzielność w analizie różnorodnych zagadnień optymalizacyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe kryteria stosowane w optymalizacji obiektów i urządzeń i umie zastosować je samodzielnie w praktyce oraz wykazuje samodzielność w analizie różnorodnych zagadnień optymalizacyjnych. Ponadto samodzielnie i twórczo stosuje zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązywania problemów i zagadnień optymalizacyjnych w sytuacjach nietypowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna narzędzi i metod stosowanych do znajdowania optymalnych rozwiązań
NA OCENĘ 3.0	Student zna narzędzia i metody stosowane do znajdowania optymalnych rozwiązań ale nie umie zastosować ich w praktyce
NA OCENĘ 3.5	Student zna narzędzia i metody stosowane do znajdowania optymalnych rozwiązań i umie zastosować je w praktyce z pomocą prowadzącego
NA OCENĘ 4.0	Student zna narzędzia i metody stosowane do znajdowania optymalnych rozwiązań i umie zastosować je w praktyce samodzielnie
NA OCENĘ 4.5	Student zna narzędzia i metody stosowane do znajdowania optymalnych rozwiązań i umie zastosować je w praktyce samodzielnie oraz wykazuje samodzielność w analizie różnorodnych zagadnień optymalizacyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student zna narzędzia i metody stosowane do znajdowania optymalnych rozwiązań i umie zastosować je w praktyce samodzielnie oraz wykazuje samodzielność w analizie różnorodnych zagadnień optymalizacyjnych. Ponadto samodzielnie i twórczo stosuje zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązywania problemów i zagadnień optymalizacyjnych w sytuacjach nietypowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie opanował podstaw programowania liniowego i nieliniowego .

NA OCENĘ 3.0	Student opanował podstawy programowania liniowego i nieliniowego w sposób dostateczny ale nie umie się nimi posługiwać w praktyce.
NA OCENĘ 3.5	Student opanował podstawy programowania liniowego i nieliniowego w sposób dostateczny i umie się nimi posługiwać w praktyce z pomocą prowadzącego
NA OCENĘ 4.0	Student opanował podstawy programowania liniowego i nieliniowego w sposób zadowalający i umie się nimi posługiwać w praktyce samodzielnie
NA OCENĘ 4.5	Student opanował podstawy programowania liniowego i nieliniowego w sposób bardzo dobry i umie się nimi posługiwać w praktyce samodzielnie
NA OCENĘ 5.0	Student opanował podstawy programowania liniowego i nieliniowego w sposób bardzo dobry i umie się nimi posługiwać w praktyce samodzielnie. Ponadto samodzielnie i twórczo stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów i zagadnień optymalizacyjnych w sytuacjach nietypowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał podstawowych umiejętności podejmowania optymalnych decyzji przy projektowaniu nowych i udoskonalaniu istniejących obiektów i urządzeń.
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał podstawowe umiejętności podejmowania optymalnych decyzji przy projektowaniu nowych i udoskonalaniu istniejących obiektów i urządzeń ale nie umie rozwiązywać ich samodzielnie
NA OCENĘ 3.5	Student posiadał podstawowe umiejętności podejmowania optymalnych decyzji przy projektowaniu nowych i udoskonalaniu istniejących obiektów i urządzeń i umie rozwiązywać je z pomocą prowadzącego
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał podstawowe umiejętności podejmowania optymalnych decyzji przy projektowaniu nowych i udoskonalaniu istniejących obiektów i urządzeń i umie rozwiązywać je samodzielnie wykorzystując zdobyte wiadomości.
NA OCENĘ 4.5	Student opanował pełny zakres umiejętności podejmowania optymalnych decyzji przy projektowaniu nowych i udoskonalaniu istniejących obiektów i urządzeń i sprawnie posługuje się zdobytymi umiejętnościami, sprawnie rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował pełny zakres umiejętności podejmowania optymalnych decyzji przy projektowaniu nowych i udoskonalaniu istniejących obiektów i urządzeń i sprawnie posługuje się zdobytymi umiejętnościami, sprawnie rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne. Umie zastosować wszystkie zdobyte wiadomości i podejmować racjonalne decyzje w sytuacjach nietypowych.

## 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_W07 K_W09 K_U02 K_U03 K_U04 K_U11 K_U12 K_U17 K_K04	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 C1 C2 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F2 P2
EK2	K_W02 K_W03 K_W09 K_U02 K_U03 K_U11 K_U12 K_U13 K_U16 K_U17	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 C1 C2 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F2 P2
EK3	K_U01 K_U02 K_U08 K_U17	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 C2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F2 P2
EK4	K_W09 K_U06 K_K01	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 C1 C2 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F2 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Lange O. — *Optymalne decyzje - zasady programowania*, Warszawa, 1984, PWN
- [2] | Findeisen W. — *Teoria i metody obliczeniowe w optymalizacji*, Warszawa, 1980, PWN
- [3] | Maczek K. — *Optymalizacja urządzeń do realizacji obiegów lewobieżnych*, Kraków, 1990, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | Dura A. — *Badania operacyjne w zarządzaniu - wybrane zagadnienia programowania matematycznego*, Kraków, 1999, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej
- [5] | Gass S. — *Programowanie liniowe*, Warszawa, 1980, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Cempel C. — *Teoria i inżynieria systemów*, Poznań, 2004, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2] | Mickiewicz F. — *Podstawy optymalizacji* -, Warszawa, 1999, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Renata Sikorska-Bączek (kontakt: sikorska@pk.edu.pl)



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 Tytuł Imię Nazwisko (kontakt: mail@example.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....