

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Geoinformatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 12

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody optymalizacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimization methods
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE GI oIS C29 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi technikami optymalizacji jednokryterialnej w rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem geodanych

**Cel 2** Zapoznanie z podstawowymi technikami optymalizacji wielokryterialnej w rozwiązywaniu problemów z wykorzystaniem geodanych

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

1 Matematyka - Analiza i Algebra Liniowa, Fizyka

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Kompetencje społeczne** wzajemne zrozumienie i poznawanie się; tworzenie klimatu wzajemnego zaufania; pomaganie oraz wywieranie wpływu; rozwiązywanie problemów i konfliktów. umiejętności komunikacyjne; umiejętności asertywne; umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych; umiejętności wyrażania siebie.

**EK2 Umiejętności** Formułowanie problemu optymalizacji jednokryterialnej i wielokryterialnej. Wskazanie zmien-nych decyzyjnych. Zbudowanie postaci funkcji kryterialnej.

**EK3 Wiedza** Rozwiązanie zadanie optymalizacyjnego jednokryterialnego. Dobór metody rozwiązania.

**EK4 Wiedza** Rozwiązanie zadanie optymalizacyjnego wielokryterialnego. Dobór metody rozwiązania. Dla zadań wielokryterialnych wskazanie zbioru polioptymalnego Pareto. Sformułowanie prostego zadania dynamicznego i dobór metody rozwiązania.

**EK5 Kompetencje społeczne** Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem. Jest odpowiedzialny za rzetelność w określaniu źródeł pozyskanych danych i informacji oraz uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Optimization toolbox/Simulink, pakiet Matlab, struktura i dostępne funkcje wykorzystywane w rozwiązywaniu problemów optymalizacji z zastosowaniem geodanych	2
K2	Przykłady problemów programowania liniowego z wykorzystaniem geodanych, formułowanie oraz rozwiązywanie w pakiecie Matlab,	2
K3	Wyznaczanie zbiorów rozwiązań dopuszczalnych w pakiecie Matlab.	2
K4	Przykłady problemów programowania nieliniowego bez ograniczeń z wykorzystaniem geodanych, formułowanie oraz rozwiązywanie w pakiecie Matlab	2
K5	Przykłady problemów programowania nieliniowego z ograniczeniami z wykorzystaniem geodanych, formułowanie oraz rozwiązywanie w pakiecie Matlab	2
K6	Przykłady problemów optymalizacji dynamicznej z wykorzystaniem geodanych, formułowanie oraz rozwiązywanie w pakiecie Matlab	2
K7	Przykłady problemów optymalizacji wielokryterialnej z wykorzystaniem geodanych, formułowanie oraz rozwiązywanie w pakiecie Matlab	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie i podział zadań optymalizacji: sformułowanie zadania optymalizacji, określenie zmiennych decyzyjnych, funkcji kryterialnej oraz warunków ograniczających. zadania statyczne i dynamiczne, z uwagi na funkcje opisujące liniowe lub nieliniowe, ze względu na sposób rozwiązania metody analityczne bądź numeryczne, przykłady z wykorzystaniem geodanych.	2
<b>W2</b>	Zadanie programowania liniowego sformułowanie problemu, podstawowe definicje, metoda graficzna, metoda rozwiązań bazowych Zadanie programowania liniowego: postać kanoniczna, postać dualna i prymalna, metoda Simplex.	2
<b>W3</b>	Definiowanie losowych zmiennych decyzyjnych, przykłady rozwiązań programowania liniowego z losowymi zmiennymi decyzyjnymi, przykłady z wykorzystaniem geodanych Zadanie programowania nieliniowego sformułowanie problemu, definicje, warunki poszukiwania ekstremum funkcji wielu zmiennych, Hesjan i jego własności.	2
<b>W4</b>	Zadanie programowania nieliniowego bez ograniczeń, przykłady z wykorzystaniem geodanych Zadanie programowania nieliniowego z ograniczeniami, przykłady z wykorzystaniem geodanych	2
<b>W5</b>	Rozwiązanie numerycznie z wykorzystaniem metod Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Rosenbrocka z algorytmem Grama-Schmidta, gradientu prostego itp. Dekompozycja i agregacja w zadaniach programowania nieliniowego.	2
<b>W6</b>	Optymalizacja dynamiczna: równanie Eulera - Lagrangea, sformułowanie problemu i przykłady rozwiązań, przykłady z wykorzystaniem geodanych Optymalizacja dynamiczna (sformułowanie problemu, funkcjonal, ograniczenia) Zasada Maksimum Pontriagina (wariant podstawowy). Zasada Maksimum Pontriagina (z ograniczeniami stanu i sterowania).	2
<b>W7</b>	Optymalizacja wielokryterialna, sformułowanie, definicja zbioru Pareto optymalnego Techniki wyboru rozwiązania ze zbioru Pareto optymalnego, przykłady z wykorzystaniem geodanych Przykłady rozwiązywania problemów optymalizacyjnych z wykorzystaniem Optimization Toolbox/Simulink w pakiecie Matlab, przykłady z wykorzystaniem geodanych	2
<b>W8</b>	Zastosowanie standardowych funkcji Optimization Toolbox/Simulink w pakiecie Matlab do rozwiązywania zadań optymalizacji wielokryterialnej, przykłady z wykorzystaniem geodanych.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Dyskusja

**N3** Konsultacje

**N4** Praca w grupach

**N5** Prezentacje multimedialne

N6 Wykłady

N7 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	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Egzamin pisemny

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem
NA OCENĘ 3.0	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem
NA OCENĘ 3.5	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu
NA OCENĘ 4.0	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejętne przedstawienie problemu

NA OCENĘ 4.5	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejętne przedstawienie problemu, umiejętność argumentacji
NA OCENĘ 5.0	czynne uczestnictwo w podgrupie rozwiązującej problem, udział w dyskusji na forum grupy przy prezentacji problemu, umiejętne przedstawienie problemu, umiejętność argumentacji, wspomaganie innych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	sformułowanie problemu
NA OCENĘ 3.0	umiejętność wykonania obliczeń
NA OCENĘ 3.5	zastosowanie obliczeń do opracowania koncepcji
NA OCENĘ 4.0	propozycja koncepcji
NA OCENĘ 4.5	samodzielne opracowanie koncepcji
NA OCENĘ 5.0	wykazanie aktywności w zakresie propozycji poprawy rozwiązań
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	znajomość 10% wykładów
NA OCENĘ 3.0	znajomość 30% wykładów
NA OCENĘ 3.5	znajomość 50% wykładów,
NA OCENĘ 4.0	znajomość 60% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów
NA OCENĘ 4.5	znajomość 70% wykładów + praktyczne rozwiązywanie problemów
NA OCENĘ 5.0	znajomość 80% wykładów + praktyczne rozwiązywanie
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	znajomość 10% wykładów
NA OCENĘ 3.0	znajomość 20% wykładów
NA OCENĘ 3.5	znajomość 40% wykładów,
NA OCENĘ 4.0	znajomość 50% wykładów,
NA OCENĘ 4.5	znajomość 60% wykładów,
NA OCENĘ 5.0	znajomość 70% wykładów,
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	znajomość 10% wykładów,
NA OCENĘ 3.0	znajomość 20% wykładów,

NA OCENĘ 3.5	znajomość 30% wykładów,
NA OCENĘ 4.0	znajomość 40% wykładów,
NA OCENĘ 4.5	znajomość 60% wykładów,
NA OCENĘ 5.0	znajomość 70% wykładów,

## 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 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1	F1
EK2		Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1	F1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1	F1
EK4		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1	F1
EK5		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Lewandowski M.** — *Metody optymalizacji teorie wybrane i algorytmy*, Wrocław, 2012, Politechnika Wrocławska
- [2] | **Korytowski A., Ziółko M.** — *Metody optymalizacji z ćwiczeniami laboratoryjnymi*, Kraków, 0, AGH
- [3] | **Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A.** — *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, Warszawa, 1980, PWN- W-wa

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bernard Twaróg (kontakt: btwarog@iigw.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Bernard Twaróg (kontakt: btwarog@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....