

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody optymalnego projektowania - M1
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimal design methods - M1
KOD PRZEDMIOTU	M412
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z metodami optymalnego projektowania, nauczenie ich formułowania i rozwiązywania prostych problemów optymalizacji inżynierskiej.

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

1 Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry liniowej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i metody optymalizacji.

**EK2 Wiedza** Student poznał zasady działania wybranych algorytmów numerycznej optymalizacji.

**EK3 Umiejętności** Student jest w stanie sformułować i rozwiązać prosty problem optymalizacji.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zastosować dostępne środowisko obliczeniowe do rozwiązania problemu optymalizacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Formułowanie problemów optymalnego kształtowania. Funkcja celu, zmienne decyzyjne, ograniczenia.	1
<b>W2</b>	Poszukiwanie minimum funkcji bez ograniczeń.	2
<b>W3</b>	Ogólne zadanie programowania matematycznego. Klasyczna metoda mnożników Lagrangea. Warunki Kuhna-Tuckera.	2
<b>W4</b>	Algorytm Simplex do rozwiązywania zadań programowania liniowego.	2
<b>W5</b>	Metody gradientowe poszukiwania minimum funkcji przy ograniczeniach. Metoda gradientów sprzężonych, metoda kierunków dopuszczalnych.	3
<b>W6</b>	Metody optymalizacji oparte na koncepcji sekwencyjnych aproksymacji. Sekwencyjne liniowe programowanie.	2
<b>W7</b>	Metoda ruchomych asymptot w zadaniach nieliniowego programowania.	1
<b>W8</b>	Przykłady optymalizacji konstrukcji inżynierskich. Dobór zmiennych decyzyjnych, wybór funkcji celu i ograniczeń. Optymalizacja prętów i układów prętowych przy różnorodnych sformułowaniach problemu kształtowania.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Poszukiwanie minimum funkcji bez ograniczeń, metody gradientowe i bezgradientowe.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K2</b>	Minimalizacja funkcji przy ograniczeniach, metoda mnożników Lagrangea.	2
<b>K3</b>	Formułowanie i rozwiązywanie zadań programowania liniowego, metoda Simplex.	4
<b>K4</b>	Zastosowanie metody ruchomych asymptot do rozwiązywania zadań programowania nieliniowego.	2
<b>K5</b>	Optymalizacja konstrukcji inżynierskich na przykładach projektowania konstrukcji prętowych.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<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	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<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 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia**W2** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen podsumowujących**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu poznał podstawowe pojęcia i metody optymalizacji.
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	Student w dostatecznym stopniu poznał zasady działania wybranych algorytmów numerycznej optymalizacji.
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	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych problemów optymalizacji.
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	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność zastosowania wybranego środowiska obliczeniowego do rozwiązania problemu optymalizacji.
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	K1_W18 K1_W20 K1_UB01 K1_UB07 K1_UB10 K1_UP07 K1_UP08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2	F1 P1
EK2	K1_W18 K1_W20 K1_UB01 K1_UB07 K1_UB10 K1_UP07 K1_UP08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W18 K1_W20 K1_UB01 K1_UB07 K1_UB10 K1_UP07 K1_UP08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W18 K1_W20 K1_UB01 K1_UB07 K1_UB10 K1_UP07 K1_UP08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Ostwald M. — *Podstawy optymalizacji konstrukcji*, Poznań, 2005, WPP
- [2 ] Haftka R.T., Gurdal Z. — *Elements of structural optimization*, Dordrecht, 1992, Kluwer Academic Publishers

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Majid K.I. — *Optymalne projektowanie konstrukcji*, Warszawa, 1981, PWN
- [2 ] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A. — *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, Warszawa, 1980, PWN
- [3 ] Stachurski A. — *Wprowadzenie do optymalizacji*, Warszawa, 2009, WPW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogdan, Julian Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)
- 3 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Władysław Egnier (kontakt: wegner@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....