

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Computational optimisation of structures
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS D1 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	30	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 wybrane środowisko obliczeniowe do rozwiązania problemu optymalizacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Introduction to Matlab environment.	4
<b>K2</b>	Unconstrained minimization of functions. Gradient based and non-gradient methods.	4
<b>K3</b>	Constrained minimization of functions, Lagrange multipliers, Kuhn-Tucker conditions.	4
<b>K4</b>	Linear programming, simplex method.	4
<b>K5</b>	Nonlinear programming, sequential linear programming, method of moving asymptotes.	4
<b>K6</b>	Stochastic and biologically inspired optimization algorithms, simulated annealing, particle swarm optimization, cellular automata.	4
<b>K7</b>	Engineering optimization examples, design of beams, columns and trusses.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Formulation of optimization problems, objective function, design variables, constraints.	1
<b>W2</b>	Unconstrained minimization of functions.	2
<b>W3</b>	General mathematical programming problem. Classical approach, Lagrange multipliers, Kuhn-Tucker conditions.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Linear programming, simplex algorithm.	2
<b>W5</b>	Constrained optimization. Gradient based methods, conjugate gradient algorithm, method of feasible directions.	3
<b>W6</b>	Optimization methods based on concept of sequential approximations. Sequential linear programming.	2
<b>W7</b>	Method of moving asymptotes.	1
<b>W8</b>	Stochastic and biologically inspired algorithms. Simulated annealing, particle swarm optimization, cellular automata.	2

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	5
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	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>45</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

### 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	K2_W11, K2_W15, K2_UB02	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W11, K2_W15, K2_UB02	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W11, K2_W15, K2_UB02	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W11, K2_W15, K2_UB02	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Haftka R.T., Gurdal Z.** — *Elements of structural optimization*, Dordrecht, 1992, Kluwer Academic Publishers
- [2 ] **Haug E.J., Arora J.S.** — *Applied optimal design. Mechanical and structural systems*, New York-Chicester-Brisbane-Toronto, 1979, John Wiley&Sons
- [3 ] **Ostwald M.** — *Podstawy optymalizacji konstrukcji*, Poznań, 2005, WPP

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Majid K.I.** — *Optimum design of structures*, London, 1974, Newness-Butterworth
- [2 ] **Reklaitis G.V., Ravindran A., Ragsdell K.M.** — *Engineering optimization. Methods and applications*, New York-Chicester-Brisbane-Toronto, 1983, John Wiley&Sons
- [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 dr hab. inż., prof. PK Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)
- 2 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)
- 3 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)

.....  
.....  
.....