

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody optymalnego projektowania - M3
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimal design methods - M3
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN C22 13/14
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	9	0	0	9	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawowymi metodami optymalizacji na przykładach związanych z praktyką inżynierską.

**Cel 2** Zdobywanie umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań optymalizacji z zakresu budowy maszyn.

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

1 Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz zliczony przedmiot: Podstaw Konstrukcji Maszyn.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna zjawiska fizyczne i poszerzone modele matematyczne zjawisk fizycznych w zakresie związanym z konstrukcją, eksploatacją i budową maszyn.

**EK2 Wiedza** Zna metody optymalizacji stosowane w konstruowaniu maszyn wraz z elementami ich projektowania.

**EK3 Umiejętności** Potrafi formułować i rozwiązywać zadania optymalizacji z zakresu budowy maszyn. Potrafi skorzystać z komercyjnych narzędzi optymalizacyjnych zawartych w popularnym oprogramowaniu typu Excel lub Mathcad.

**EK4 Umiejętności** Potrafi przyswoić wiedzę z zakresu podanego przez prowadzącego w ramach samokształcenia.

**EK5 Kompetencje społeczne** Potrafi współpracować w zespole jako członek zespołu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zasady konstrukcji oraz ogólne sformułowanie zadania optymalizacyjnego i polioptymalizacyjnego. Metody analityczne: zadania optymalizacji statycznej bez ograniczeń, zadania optymalizacji statycznej z ograniczeniami równościowymi, zadania optymalizacji statycznej z ograniczeniami nierównościowymi.	3
W2	Metody statystyczne: metoda systematycznego przeszukiwania, metoda Monte Carlo, metody losowych przyrostów, metoda Brooksa. Metody deterministyczne: metody poszukiwania minimum funkcji kierunku: złotego podziału, interpolacji kwadratowej, metoda siecznych.	2
W3	Metody poszukiwanie minimum funkcji bez ograniczeń: metody bezgradientowe Gaussa-Seidela i metoda Powella oraz gradientowe największego spadku oraz gradientu sprzężonego. Metody optymalizacji statycznej z ograniczeniami w formie funkcji kary.	3
W4	Prezentowanie przykładów zastosowania wybranych metod w budowie maszyn i urządzeń.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zapoznanie studentów z modułami optymalizacyjnymi wbudowanymi w Excel lub Mathcad poprzez wykonanie przykładowego zadania.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K2</b>	Wykonanie dwóch ćwiczeń składających się z obliczeń i rysunku konstrukcji będącej przedmiotem optymalizacji. Przykładowe ćwiczenia to: optymalizacja wymiarów rurowego wałka skrętnego z zakończeniem wielokartowym ze stali sprężynowej, optymalizacja łącznika z kołnierzami ze stopu Al. I otworami na śruby ze stali nierdzewnej, optymalizacja zbiornika walcowego z dnami eliptycznymi na LPG (35 bar) na naczepę samochodową przy kryterium minimum ciężaru lub minimum kosztów, optymalizacja przełożeń w przekładniach zębatych oraz optymalizacja geometrii ząbów przy kryterium wytrzymałości zmęczeniowej.	6
<b>K3</b>	Oddanie i zaliczenie sprawozdania z obliczeń zadań optymalizacji i przykładowego rysunku wskazanej konstrukcji optymalnej.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

## 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	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach.

W2 Rozwiązanie wskazanych zadań optymalizacyjnych i wykonanie sprawozdan z obliczeń.

W3 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Rozwiązanie zadań optymalizacyjnych na poziomie zadowalającym i poprawna odpowiedź na 55% pytań kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	j.w.
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_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W08	Cel 1	K1	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK2	K1_W06, K1_W08, K1_W09, K1_W11	Cel 2	W4 K1 K2 K3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W06, K1_W09, K1_W20	Cel 2	W4 K1 K2 K3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_UO01, K1_UO03	Cel 2	W4 K2 K3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	K1_K03	Cel 2		N2 N4	F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Osinski Z., Wróbel J. — *Teoria konstrukcji*, Warszawa, 2001, PWN

[2 ] Stadnicki J. — *Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji*, Warszawa, 2006, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Dziama A. — *Metodyka konstruowania maszyn*, Warszawa, 1995, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. zw. dr hab. inż. Jan, Szymon Ryś (kontakt: [szymon@mech.pk.edu.pl](mailto:szymon@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. zw. dr hab. inż. Jan Ryś (kontakt: [szymon@mech.pk.edu.pl](mailto:szymon@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Maciej Krasieński (kontakt: [mkr@mech.pk.edu.pl](mailto:mkr@mech.pk.edu.pl))

3 dr hab. inż. Henryk Sanecki (kontakt: [hsa@mech.pk.edu.pl](mailto:hsa@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)

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