

# 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 - M8
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimal design methods - M8
KOD PRZEDMIOTU	M414
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 się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi optymalnego projektowania. Zapoznanie się z wybranymi metodami wyznaczania optymalnych rozwiązań zadań w zastosowaniu do projektowania maszyn.

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

1 Zaliczenie przedmiotu "Matematyka"

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot zna podstawy optymalnego projektowania/kształtowania konstrukcji maszyn

**EK2 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot zna matematyczne metody optymalizacji i ich zastosowanie w projektowej praktyce inżynierskiej

**EK3 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi wybrać i zastosować metodę optymalizacji w projektowaniu konstrukcji

**EK4 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi korzystać z podstawowych pakietów oprogramowania inżynierskiego wspomagającego projektowanie.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Definicja i rodzaje optymalizacji. Optymalizacja wielokryterialna, przykłady. Dziedziny i przykłady zastosowań programowania nieliniowego. Minima i maksima: lokalne i globalne, proste przykłady. Ograniczenia aktywne i nieaktywne.	3
<b>W2</b>	Twierdzenie Sylwestra oraz przykład jego zastosowania. Gradient i hesjan funkcji; przykład. Sformułowanie zadania programowania kwadratowego. Minimum globalne półoznaczonej dodatnio formy kwadratowej.	3
<b>W3</b>	Sympleks, jego cechy oraz parametry. Podziały metod, przygotowanie zadania oraz analiza wyników optymalizacji. Metody optymalizacji bez ograniczeń i z ograniczeniami. Metody bezgradientowe: poszukiwań prostych, z minimalizacją, z ewolucją, metody gradientowe, bezpośrednie i aproksymacyjne.	3
<b>W4</b>	Minimalizacja kierunkowa, przykłady. Metody: Rosenbrocka, Nelder-Meada, gradientu sprzężonego i zmiennej metryki. Ogólna charakterystyka metod minimalizacji z ograniczeniami; funkcja kary, przykład z interpretacją graficzną	3
<b>W5</b>	Programowanie liniowe i kwadratowe, metody wykorzystujące ewolucję oraz podstawy oceny metod i algorytmów optymalizacji.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Formułowanie i rozwiązywanie zadań dotyczących optymalizacji projektowanych układów mechanicznych.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K2</b>	Praktyczne problemy optymalizacji liniowej i nieliniowej przykłady w pakietach: Mathematica, Maple, MathCAD, Matlab	3
<b>K3</b>	Wykorzystanie metaheurystyk, algorytmów ewolucyjnych i genetycznych.	3
<b>K4</b>	Przykłady optymalnego modelowania konstrukcji w systemach komputerowego wspomaganie prac inżynierskich : Cathia, Ansys, Adams.	4
<b>K5</b>	Zasady interaktywnego projektowania z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego.	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	30
Konsultacje przedmiotowe	3
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	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot zna podstawy optymalnego projektowania/kształtowania konstrukcji maszyn
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.
NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot zna matematyczne metody optymalizacji i ich zastosowanie w projektowej praktyce inżynierskiej
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.
NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot potrafi wybrać i zastosować metodę optymalizacji w projektowaniu konstrukcji
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.

NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student który zaliczył przedmiot potrafi korzystać z podstawowych pakietów oprogramowania inżynierskiego wspomagającego projektowanie.
NA OCENĘ 3.5	j.w.
NA OCENĘ 4.0	j.w.
NA OCENĘ 4.5	j.w.
NA OCENĘ 5.0	j.w.

## 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	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2	F1 P1
EK2	K1_W18, K1_W20	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2	P1
EK3	K1_UP07, K1_UP08, K1_UB01, K1_UB07, K1_UB10	Cel 1		N1 N2	F1 P1
EK4	K1_UP07, K1_UP08, K1_UB01, K1_UB07, K1_UB10	Cel 1		N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Goliński J. — *optymalizacyjne w projektowaniu technicznym*, Warszawa, 1974, WNT
- [2 ] Michalewicz Z — *Algorytmy genetyczne + strukt. danych = programowanie ewolucyjne*, Warszawa, 1999, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Osyczka A. — *Evolutionary Algorithms for Single and Multicriteria Design Optimization*, Heidelberg, New York, 2002, SpringerVerlag
- [2 ] Wit R. — *Metody programowania nieliniowego*, Warszawa, 1986, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr, Mariusz Kisielewski (kontakt: piotr.kisielewski@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Piotr Kisielewski (kontakt: piotrk@m8.mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Tomasz Kuczek (kontakt: kuczek@m8.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)

.....

.....