

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

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 analizy i optymalizacji konstrukcji - M3 |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | M908  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00  |
| SEMESTRY                                | 2   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

**Cel 2** Zdobywanie umiejętności formułowania procedur obliczeniowych na bazie inżynierii materiałów, szeroko rozumianej mechaniki oraz wymagań technologicznych, 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 budowa maszyn.

**EK2 Wiedza** Zna podstawowe metody optymalizacji na przykładach związanych z praktyką inżynierską.

**EK3 Umiejętności** Potrafi tworzyć procedury obliczeniowe na bazie inżynierii materiałów, szeroko rozumianej mechaniki oraz wymagań technologicznych. Potrafi wykorzystać je do rozwiązywania zadań optymalizacji z zakresu budowy maszyn.

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi współpracować w zespole jako członek zespołu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |  |                  |
|--------|--|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Zasady konstrukcji oraz ogólne sformułowanie zadania optymalizacyjnego i polioptymalizacyjnego. Zasady doboru materiałów i ich własności (program Dashoffera), podstawowe wymagania technologiczne półfabrykatów oraz możliwości maszyn technologicznych. Iteracyjny charakter procedur w konstrukcji maszyn.  | 6                |
| W2     | Krótkie omówienie najczęściej stosowanych metod optymalizacji. 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. Metody gradientowe największego spadku oraz gradientu sprzężonego. | 6                |
| W3     | Prezentowanie przykładów zastosowania wybranych metod w budowie maszyn i urządzeń.   | 3                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |  |                  |
|--------------------------|--|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Zapoznanie studentów z modułami optymalizacyjnymi wbudowanymi w Excel lub Mathcad poprzez wykonanie przykładowego zadania. | 2                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K2</b>                | Wykonanie ćwiczenia składającego się z rysunku konstrukcji będącej przedmiotem procedury obliczeniowej z elementami optymalizacji. Przykładowe ćwiczenia to: procedury dotyczące: przekładni mechanicznych, układów nośnych blachownicowych lub kratowych, obciążeń i dynamiki zawieszenia samochodów, zbiorników otwartych i ciśnieniowych, doboru układu tocznego łożyskowania wałów itp. | 10               |
| <b>K3</b>                | Oddanie i zaliczenie ćwiczenia składającego się z rysunku konstrukcji będącej przedmiotem procedury obliczeniowej z elementami optymalizacji.   | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 30  |
| 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<br/>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

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach.

W2 Rozwiązanie wskazanych zadań optymalizacyjnych i wykonanie sprawozdań z obliczeń i rysunków.

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        | -    |

## 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_W07   | Cel 1           | K1 K2 K3          | N1 N2 N3 N4           | F2 P1         |
| EK2               | K2_W11   | Cel 2           | K1 K2             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_UP08  | Cel 2           | K3                | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_UB08  | Cel 2           | K2                | 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 dr inż. Maciej Krasiński (kontakt: [mkr@mech.pk.edu.pl](mailto:mkr@mech.pk.edu.pl))

2 dr hab. inż. Piotr Kędziora (kontakt: [piotr.kedziora@mech.pk.edu.pl](mailto:piotr.kedziora@mech.pk.edu.pl))

3 dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: [marcin.augustyn@mech.pk.edu.pl](mailto:marcin.augustyn@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)

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