

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy optymalnego projektowania |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Fundamentals of optimal design     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIIN B9 21/22              |
| 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       | 9      | 0         | 0            | 0                                | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, sformułowaniami i metodami z zakresu optymalnego projektowania inżynierskiego.

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

1 Podstawy wytrzymałości materiałów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu zna podstawowe pojęcia z zakresu optymalnego projektowania.

**EK2 Wiedza** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu zna podstawowe metody optymalnego projektowania.

**EK3 Umiejętności** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu umie sformułować problem optymalnego projektowania.

**EK4 Umiejętności** Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu umie dobrać odpowiednią metodę do rozwiązania zadania optymalnego projektowania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                    |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Formułowanie problemów optymalnego kształtowania. Funkcja celu, zmienne decyzyjne, ograniczenia.                                   | 1                |
| <b>W2</b> | Poszukiwanie minimum funkcji bez ograniczeń. Metoda złotego podziału, metoda kierunków sprzężonych, metoda gradientów sprzężonych. | 1                |
| <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.                                                                   | 1                |
| <b>W5</b> | Metody gradientowe poszukiwania minimum funkcji przy ograniczeniach. Metoda kierunków dopuszczalnych.                              | 1                |
| <b>W6</b> | Metody optymalizacji oparte na koncepcji sekwencyjnych aproksymacji. Sekwencyjne liniowe programowanie.                            | 1                |
| <b>W7</b> | Biologicznie inspirowane metody optymalizacji.                                                                                     | 1                |
| <b>W8</b> | Przykłady optymalizacji konstrukcji inżynierskich. Dobór zmiennych decyzyjnych, wybór funkcji celu i ograniczeń.                   | 1                |

| PROJEKT |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| PROJEKT   |                                                                                                                        |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Poszukiwanie minimum funkcji bez ograniczeń, metody gradientowe i bezgradientowe.                                      | 2                |
| <b>P2</b> | Minimalizacja funkcji przy ograniczeniach. Formułowanie i rozwiązywanie zadań programowania liniowego, metoda Simplex. | 2                |
| <b>P3</b> | Minimalizacja funkcji przy ograniczeniach. Sekwencyjne liniowe programowanie.                                          | 2                |
| <b>P4</b> | Biologicznie inspirowane metody optymalizacji.                                                                         | 2                |
| <b>P5</b> | Optymalizacja konstrukcji inżynierskich.                                                                               | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 6                                                       |
| 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                               | 6                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 6                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>36</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt indywidualny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie projektu indywidualnego

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu opanował podstawowe pojęcia z zakresu optymalnego projektowania.                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu poznał podstawowe metody optymalnego projektowania.                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania problemów optymalnego projektowania.                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność doboru odpowiedniej metody do rozwiązania zadania optymalnego projektowania. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                            | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M2_W06<br>M2_W07<br>M2_W08                                                     | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>P1 P2 P3 P4 P5 | N1 N2                 | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                            | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | M2_W06<br>M2_W07<br>M2_W08                                                     | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>P1 P2 P3 P4 P5 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | M2_U09<br>M2_U11                                                               | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>P1 P2 P3 P4 P5 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK4               | M2_U09<br>M2_U11                                                               | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>P1 P2 P3 P4 P5 | N1 N2                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Ostwald M. — *Podstawy optymalizacji*, Poznań, 2005, Wydawnictwo PP
- [2] | Stachurski A. — *Wprowadzenie do optymalizacji*, Warszawa, 2009, Wydawnictwo PW
- [3] | Haftka R.T., Gurdal Z. — *Elements of structural optimization*, Dordrecht, 1992, Kluwer Academic Publishers

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Haug E.J., Arora J.S. — *Applied optimal design. Mechanical and structural systems.*, New York-Chicester-Brisbane-Toronto, 1979, John Wiley & Sons
- [2] | Kusiak J., Danielewska-Tulecka A., Oprocha P. — *Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami.*, Warszawa, 2009, PWN

## 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 Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)
- 2 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Władysław Egner (kontakt: Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)
- 5 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)



6 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: Justyna.Miodowska@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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