

POLITECHNIKA KRAKOWSKA  
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                                    |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Modelowanie materiałów i konstrukcji w ekstremalnych temperaturach |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                                    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIIN C13 24/25                                             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                                         |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                               |
| SEMESTRY                                | 3                                                                  |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 0            | 0                                | 9       | 0          |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z podstawami modelowania materiałów i konstrukcji pracujących w ekstremalnych temperaturach.

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

1 Znajomość wytrzymałości materiałów oraz termodynamiki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu równań teorii sprężystości zawierających efekt termiczny.

**EK2 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu modelowania materiałów z projektowaną niejednorodnością.

**EK3 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi projektować wybrane elementy konstrukcyjne z uwagi na naprężenia termiczne.

**EK4 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi zaprojektować optymalną niejednorodność cylindra.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                            |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Uogólnienie równań sprężystości na przypadek odkształceń termicznych (materiały izotropowe i ortotropowe). | 2                |
| <b>W2</b> | Sprężenie równań mechanicznych z przepływem ciepła.                                                        | 2                |
| <b>W3</b> | Mechanika materiałów z projektowaną niejednorodnością (FGM).                                               | 2                |
| <b>W4</b> | Naprężenia termiczne w problemach kołowo symetrycznych (tarcze, cylindry, powłoki cienkościenne).          | 3                |

| PROJEKT   |                                                           |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Modelowanie zagadnień termicznych.                        | 3                |
| <b>P2</b> | Modelowanie zagadnień termo-sprężystych.                  | 3                |
| <b>P3</b> | Projektowanie konstrukcji zawierającej barierę termiczną. | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

### N3 Projekty

## 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                                                                         | 12                                                      |
| 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                               | 0                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <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 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi zapisać kompletu równań termosprężystości.                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zapisać komplet równań termosprężystości w stopniu dostatecznym.      |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi zapisać komplet równań termosprężystości w stopniu dostatecznym plus. |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi zapisać komplet równań termosprężystości w stopniu dobrym.            |

|                     |                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi zapisać komplet równań termosprężystości w stopniu dobrym plus.                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi zapisać komplet równań termosprężystości w stopniu bardzo dobrym.                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi modelować materiałów z projektowaną niejednorodnością.                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi modelować materiały z projektowaną niejednorodnością w stopniu dostatecznym.                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi modelować materiały z projektowaną niejednorodnością w stopniu dostatecznym plus.                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi modelować materiały z projektowaną niejednorodnością w stopniu dobrym.                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi modelować materiały z projektowaną niejednorodnością w stopniu dobrym plus.                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi modelować materiały z projektowaną niejednorodnością w stopniu bardzo dobrym.                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi projektować wybranych elementów konstrukcyjnych (tarcze, cylindry, powłoki cienkościenne) z uwagi na naprężenia termiczne.                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi projektować wybrane elementy konstrukcyjne (tarcze, cylindry, powłoki cienkościenne) z uwagi na naprężenia termiczne w stopniu dostatecznym.      |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi projektować wybrane elementy konstrukcyjne (tarcze, cylindry, powłoki cienkościenne) z uwagi na naprężenia termiczne w stopniu dostatecznym plus. |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi projektować wybrane elementy konstrukcyjne (tarcze, cylindry, powłoki cienkościenne) z uwagi na naprężenia termiczne w stopniu dobrym.            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi projektować wybrane elementy konstrukcyjne (tarcze, cylindry, powłoki cienkościenne) z uwagi na naprężenia termiczne w stopniu dobrym plus.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi projektować wybrane elementy konstrukcyjne (tarcze, cylindry, powłoki cienkościenne) z uwagi na naprężenia termiczne w stopniu bardzo dobrym.     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi zaprojektować cylindra z uwagi na dobór optymalnej niejednorodności.                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zaprojektować cylinder z uwagi na dobór optymalnej niejednorodności w stopniu dostatecznym.                                                       |

|              |                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi zaprojektować cylinder z uwagi na dobór optymalnej niejednorodności w stopniu dostatecznym plus. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi zaprojektować cylinder z uwagi na dobór optymalnej niejednorodności w stopniu dobrym.            |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi zaprojektować cylinder z uwagi na dobór optymalnej niejednorodności w stopniu dobrym plus.       |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi zaprojektować cylinder z uwagi na dobór optymalnej niejednorodności w stopniu bardzo dobrym.     |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>P1 P2 P3 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>P1 P2 P3 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>P1 P2 P3 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>P1 P2 P3 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Ganczarski A., Skrzypek J. — *Plastyczność materiałów inżynierskich*, Kraków, 2009, Wydawnictwo PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Hetnarski R.B. — *Thermal Stresses V*, New York, 1999, Lastran

[2] | Lekhitskii S.G. — *Theory of elasticity of an anisotropic body*, Moscow, 1981, MIR Publ.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Artur, Władysław Ganczarski (kontakt: [artur.ganczarski@pk.edu.pl](mailto:artur.ganczarski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: [artur.ganczarski@pk.edu.pl](mailto:artur.ganczarski@pk.edu.pl))

2 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: [hernik@mech.pk.edu.pl](mailto:hernik@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....