

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Fundamentals of material science |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Fundamentals of material science |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS B25 22/23            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                             |
| SEMESTRY                                | 1 2                              |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |
| 2       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie znaczenia zagadnień materiałoznawczych w procesie projektowania, wytwarzania oraz eksploatacji maszyn i urządzeń.

**Cel 2** Poznanie pojęć właściwości i struktury materiału oraz charakteru i znaczenia ich wzajemnych zależności. Poznanie wybranych metod badań używanych w nauce o materiałach.

**Cel 3** Zrozumienie budowy, podstawowych właściwości, metod wytwarzania i przetwarzania oraz zastosowania głównych grup materiałów

**Cel 4** Praktyczne zaznajomienie z wybranymi zagadnieniami z zakresu celu 2 i 3.

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

1 Ogólna wiedza z zakresu fizyki oraz chemii na poziomie szkoły średniej .

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość charakterystyki podstawowych grup materiałów (metale, ceramika, polimery, kompozyty) oraz czynników kształtujących ich właściwości.

**EK2 Wiedza** Znajomość podstaw doboru oraz obróbki materiałów przeznaczonych dla wybranych obszarów zastosowań.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność poszukiwania odpowiedniego materiału na podstawie specyfikacji wymagań dotyczących jego właściwości.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność wstępnej oceny stosowalności wybranego materiału dla konkretnego zastosowania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie do nauki o materiałach. Klasyczny podział materiałów na metale, ceramikę, polimery i kompozyty. Pojęcia własności i struktury materiału, istota zależności struktury i własności. | 1                |
| <b>W2</b> | Badanie własności materiałów ze szczególnym uwzględnieniem własności mechanicznych. Elementy interpretacji wyników badania własności.                                                          | 2                |
| <b>W3</b> | Budowa metali oraz ich stopów (budowa krystaliczna oraz jej wady, roztwory stałe, dyslokacje, wydzielienia koherentne i niekoherentne).                                                        | 2                |
| <b>W4</b> | Zjawiska strukturalne wpływające na własności metali i stopów (umocnienie przez zgniot i rekrytalizacja, zmienna rozpuszczalność, utwardzanie wydzieleniowe, odmiany alotropowe).              | 2                |
| <b>W5</b> | Metody badania struktury materiałów (badania makroskopowe, mikroskopia świetlna i elektronowa, badania rentgenowskie, mikroskopia sił atomowych, tomografia).                                  | 2                |
| <b>W6</b> | Układy równowagi fazowej, układ Fe-Fe <sub>3</sub> C. Stale węglowe i żeliwa, obróbka cieplna stopów żelaza.                                                                                   | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                               |                  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W7</b>  | Stale stopowe (konstrukcyjne, narzędziowe, o specjalnych własnościach)        | 2                |
| <b>W8</b>  | Odlewnictwo.                                                                  | 2                |
| <b>W9</b>  | Spawalnictwo.                                                                 | 3                |
| <b>W10</b> | Stopy metali nieżelaznych.                                                    | 2                |
| <b>W11</b> | Materiały ceramiczne, spieki i kompozyty.                                     | 2                |
| <b>W12</b> | Materiały polimerowe (budowa, własności, wytwarzanie, przeróbka, recykling).  | 4                |
| <b>W13</b> | Wpływ struktury na własności materiałów. Dobór materiałów i kontrola jakości. | 1                |
| <b>W14</b> | Ilościowa ocena struktury i jej automatyzacja.                                | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                               |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Obróbka cieplna stopów żelaza.                                                | 3                |
| <b>L2</b>    | Badanie własności mechanicznych (rozciąganie, twardość i udarność).           | 3                |
| <b>L3</b>    | Mikroskopia świetlna i skaningowa.                                            | 3                |
| <b>L4</b>    | Badanie struktur po obróbce cieplnej (analiza wpływu struktury na własności). | 3                |
| <b>L5</b>    | Odlewnictwo.                                                                  | 3                |
| <b>L6</b>    | Spawalnictwo.                                                                 | 3                |
| <b>L7</b>    | Metalurgia proszków.                                                          | 3                |
| <b>L8</b>    | Identyfikacja polimerów oraz własności polimerów i kompozytów.                | 3                |
| <b>L9</b>    | TPrzetwórstwo materiałów polimerowych.                                        | 3                |
| <b>L10</b>   | Automatyzacja ilościowej oceny struktury                                      | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych

**N2** pokaz

**N3** ćwiczenia praktyczne w laboratorium

N4 dyskusja

N5 indywidualna praca studenta

## 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                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 28                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 14                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 28                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Łączna ocena aktywności oraz sprawozdania dla każdego z zajęć laboratoryjnych.

F2 Ocena pisemnego sprawdzianu na zakończenie wykładów.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia arytmetyczna ocen formujących.

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wszystkich laboratoriach.

W2 Pozytywna ocena ze wszystkich laboratoriów.

W3 Obecność na wszystkich wykładach (ew. zwolnienie lekarskie).

W4 Pozytywna ocena ze sprawdzianu podsumowującego wykłady.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Dokonywana pośrednio podczas oceny sprawdzianów i sprawozdań.

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Pozytywna ocena z laboratoriów nr 1, 2, 3, 4, 7 i 8 oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach. |
| NA OCENĘ 3.5        | Spełnienie wymagań w ponad 60%.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Spełnienie wymagań w ponad 70%.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Spełnienie wymagań w ponad 80%.                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Spełnienie wymagań w ponad 90%.                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Pozytywna ocena z laboratoriów nr 1, 5, 6 i 9 oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Spełnienie wymagań w ponad 60%.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Spełnienie wymagań w ponad 70%.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Spełnienie wymagań w ponad 80%.                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Spełnienie wymagań w ponad 90%.                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Pozytywna ocena z laboratoriów nr 2 i 8 oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach.             |
| NA OCENĘ 3.5        | Spełnienie wymagań w ponad 60%.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Spełnienie wymagań w ponad 70%.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Spełnienie wymagań w ponad 80%.                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Spełnienie wymagań w ponad 90%.                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Pozytywna ocena z laboratoriów nr 2, 8 i 10 oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu po wykładach.         |
| NA OCENĘ 3.5        | Spełnienie wymagań w ponad 60%.                                                                       |

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0 | Spełnienie wymagań w ponad 70%. |
| NA OCENĘ 4.5 | Spełnienie wymagań w ponad 80%. |
| NA OCENĘ 5.0 | Spełnienie wymagań w ponad 90%. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU            | TREŚCI PROGRAMOWE                                                                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M1_W07<br>M1_U10<br>M1_U14                                                     | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W9 W11<br>W12 W13 L1 L2<br>L3 L4 L7 L8 L9                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2         |
| EK2               | M1_W07<br>M1_U10<br>M1_U14                                                     | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W13<br>W14 L1 L5 L6<br>L7 L9 L10                           | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2         |
| EK3               | M1_W07<br>M1_U10<br>M1_U14                                                     | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>L1 L2 L3 L4 L8<br>L10 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2         |
| EK4               | M1_W07<br>M1_U10<br>M1_U14                                                     | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W7 W8 W9 W10<br>W11 W12 W13<br>W14 L4 L5 L6<br>L7 L9 L10                         | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Leszek A. Dobrzański — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Gliwice-Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] | Wiktor Kubiński — *Materiałoznawstwo Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice*, Kraków, 2012, Wydawnictwo AGH
- [3] | Marek Blicharski — *Inżynieria materiałowa*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] | **Stanisław Rudnik** — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1996, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **Praca zbiorowa pod redakcją Stanisława Pytla** — *Podstawy nauki o materiałach: podręcznik dla studentów kierunku zamawianego Inżynieria Materiałowa do przedmiotów: Zjawiska strukturalne w materiałach, Badania struktury materiałów, Badania własności materiałów*, Kraków, 2013, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] | **Stanisław Pytel, Roman Wielgosz** — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. Leszek, Karol Wojnar (kontakt: [leszek.wojnar@gmail.com](mailto:leszek.wojnar@gmail.com))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 prof. dr hab. inż. Leszek Wojnar (kontakt: [leszek.wojnar@mech.pk.edu.pl](mailto:leszek.wojnar@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr hab. inż. prof. PK Aneta Gądek-Moszczak (kontakt: [aneta.gadek-moszczak@pk.edu.pl](mailto:aneta.gadek-moszczak@pk.edu.pl))
- 3 pracownicy Katedry Inżynierii Materiałowej - - (kontakt: [i-1@pk.edu.pl](mailto:i-1@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....

.....