

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Automatyzacja systemów wytwarzania, Automatyka systemów konwersji energii, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Materiały konstrukcyjne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Structural Materials    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIS B4 25/26     |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                    |
| SEMESTRY                                | 1                       |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 14     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie roli i znaczenia materiałów konstrukcyjnych w budowie maszyn i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu właściwości materiałów na trwałość i funkcjonalność elementów mechanicznych.

**Cel 2** Zrozumienie zależności pomiędzy budową, technologią wytwarzania, a właściwościami fizycznymi, mechanicznymi i eksploatacyjnymi materiałów konstrukcyjnych, w tym materiałów metalicznych, polimerowych,

ceramicznych i kompozytowych.

**Cel 3** Zrozumienie zasad doboru materiałów inżynierskich w kontekście wymagań eksploatacyjnych, środowiskowych i technologicznych, z uwzględnieniem zjawisk zmęzeniowych, korozji i obróbki cieplnej.

**Cel 4** Poznanie aktualnych trendów w projektowaniu materiałowym, takich jak biomimetyka, analiza cyklu życia (LCA) czy projektowanie materiałowe i technologiczne.

## 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** Student klasyfikuje i charakteryzuje materiały (metale, polimery, ceramikę, tworzywa sztuczne, kompozyty).

**EK2 Wiedza** Student wskazuje zasady doboru materiałów konstrukcyjnych do różnych warunków pracy.

**EK3 Wiedza** Student opisuje zależności pomiędzy wytwarzaniem, strukturą i właściwościami materiałów.

**EK4 Wiedza** Student definiuje analizę cyklu życia produktów (LCA), biomimetykę oraz przedstawia aktualne tendencje rozwoju materiałów.

**EK5 Umiejętności** Student analizuje właściwości materiałów w kontekście ich zastosowań inżynierskich, uwzględniając środowisko eksploatacji.

**EK6 Kompetencje społeczne** Student rozumie znaczenie zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialności inżyniera wobec środowiska przy doborze materiałów konstrukcyjnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Materiały i ich znaczenie w technice. Budowa materii. Podział i klasyfikacja materiałów (metale, ceramika, tworzywa sztuczne, kompozyty). Charakterystyka głównych grup materiałów. Ogólne zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn.                                                                                                                                                                                                                                        | 2                |
| W2     | Metaliczne materiały konstrukcyjne. Stale konstrukcyjne. Podział ze względu na technologię wytwarzania. Konwencjonalne i niekonwencjonalne technologie prototypowania i wytwarzania materiałów metalicznych. Zależność między procesem wytwarzania, strukturą a właściwościami materiałów. Charakterystyka właściwości fizyko-chemicznych, mechanicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów metalicznych (m.in. skrawalność, twardość, plastyczność, rozszerzalność cieplna). | 2                |
| W3     | Wybrane operacje obróbki cieplnej materiałów jako sposób uzyskiwania pożądanych właściwości mechanicznych. Odporność zmęczeniowa i korozyjna. Dobór stalowych elementów konstrukcyjnych i materiałów lekkiej obudowy w środowiskach korozyjnych (powłoki ochronne i zabezpieczenia antykorozyjne). Wpływ warunków eksploatacyjnych na właściwości materiałów.                                                                                                                              | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W4</b> | Materiały ceramiczne: podział, właściwości, wytwarzanie i zastosowanie. Cermetale. Szkło konstrukcyjne.                                                                                                                                                                                                                       | 2                |
| <b>W5</b> | Materiały polimerowe: podział, właściwości, wytwarzanie, kryteria doboru do zastosowań. Problemy recyklingu materiałów polimerowych. Materiały kompozytowe konstrukcyjne: podział, właściwości, wytwarzanie, rodzaje komponentów zbrojących. Podstawowe pojęcia, definicje i klasyfikacja. Właściwości sumaryczne i wynikowe. | 2                |
| <b>W6</b> | Rola projektowania materiałowego w projektowaniu inżynierskim produktów i procesów ich wytwarzania. Podstawowe zasady projektowania materiałowego. Zależność projektowania materiałowego i technologicznego produktów i ich elementów.                                                                                        | 2                |
| <b>W7</b> | Analiza cyklu życia produktów (LCA). Biomimetyka. Tendencje rozwoju materiałów.                                                                                                                                                                                                                                               | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych

**N2** Dyskusja

**N3** Indywidualna praca studenta

**N4** Konsultacje

## 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                                                               | 14                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| 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                               | 32                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena z egzaminu.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena z egzaminu.

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Dokonywana pośrednio podczas oceny egzaminu.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0. |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student przedstawia podział materiałów oraz charakteryzuje ich właściwości (metale, ceramika, tworzywa sztuczne, kompozyty). Student opisuje budowę materii oraz wskazuje ogólne zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn.                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student opisuje operacje obróbki cieplnej materiałów jako sposób uzyskiwania pożądanych właściwości mechanicznych. Student przedstawia zasady doboru materiałów konstrukcyjnych do różnych warunków pracy.                                                                                                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student przedstawia konwencjonalne i niekonwencjonalne technologie prototypowania i wytwarzania materiałów metalicznych. Student charakteryzuje właściwości fizyko-chemiczne, mechaniczne, technologiczne i eksploatacyjne materiałów metalicznych oraz opisuje zależności pomiędzy wytwarzaniem, strukturą i właściwościami materiałów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Student opisuje analizę cyklu życia produktów (LCA), biomimetykę oraz określa aktualne tendencje rozwoju materiałów.                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student uwzględnia odporność zmęczeniową i korozyjną materiałów w kontekście ich zastosowania oraz interpretuje wpływ warunków eksploatacyjnych na właściwości materiałów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student przedstawia argumentację doboru materiału uwzględniając jego wpływ na środowisko, aspekty zrównoważonego rozwoju oraz aspekty etyczne.                             |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | AiR-1-W01<br>AiR-1-W05                                                         | Cel 1 Cel 2     | W1 W4 W5          | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK2               | AiR-1-W05                                                                      | Cel 2 Cel 3     | W1 W3 W5          | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK3               | AiR-1-W05<br>AiR-1-W07                                                         | Cel 2 Cel 4     | W1 W2 W5          | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               | AiR-1-W07<br>AiR-1-W09                                                         | Cel 4           | W7                | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK5               | AiR-1-U1                                                                       | Cel 2 Cel 3     | W2 W3 W6          | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK6               | AiR-1-S3                                                                       | Cel 3 Cel 4     | W6 W7             | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Leszek A. Dobrzanski — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Gliwice-Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] | Marek Blicharski — *Inżynieria materiałowa*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Celina Ziejewska (kontakt: celina.ziejewska@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)