

**SYLABUS****DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022-2026***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Podstawy nauki o materiałach</b> |
| Kod przedmiotu*                                       |                                     |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych        |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych        |
| Kierunek studiów                                      | Inżynieria materiałowa              |
| Poziom studiów                                        | studia pierwszego stopnia           |
| Profil                                                | ogólnoakademicki                    |
| Forma studiów                                         | stacjonarne                         |
| Rok i semestr/y studiów                               | I rok, 1 semestr                    |
| Rodzaj przedmiotu                                     | kierunkowy                          |
| Język wykładowy                                       | polski                              |
| Koordynator                                           | dr Stanisław Adamiak                |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr Stanisław Adamiak                |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

| Semestr<br>(nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne<br>(jakie?) | Liczba pkt.<br>ECTS |
|-----------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|------------------|---------------------|
| 1               | 30    |     |       | 30   |      |    |        |                  | 5                   |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej  
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku):**

Wykład: egzamin  
 Laboratoria: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

brak wymagań wstępnych

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | Nabycie wiedzy w zakresie definiowania, klasyfikacji, budowy materiałów inżynierskich.                                               |
| C <sub>2</sub> | Nabycie wiedzy w zakresie identyfikowania materiałów stosowanych w konstrukcjach w aspekcie bezpieczeństwa; kompetencji społecznych. |
| C <sub>3</sub> | Nabycie umiejętności obsługi aparatury badawczej, wyznaczania podstawowych właściwości parametrów mechanicznych.                     |
| C <sub>4</sub> | Uświadomienie studentom wpływu metod wytwarzania materiałów na środowisko naturalne.                                                 |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu<br>Student:                                                                                                           | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| EK_01                  | Zna budowę materiałów inżynierskich (metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytów), potrafi opisać ich strukturę.                                                   | K_Wo4<br>K_Uo2                                   |
| EK_02                  | Zna i rozumie właściwości fizyczne, fizykochemiczne i mechaniczne materiałów inżynierskich.                                                                                  | K_Wo4<br>K_Wo9                                   |
| EK_03                  | Zna i potrafi opisać przemiany fazowe zachodzące w metalach i ich stopach.                                                                                                   | K_Wo4<br>K_Uo2<br>K_Uo5                          |
| EK_04                  | Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry właściwości mechanicznych na podstawie badań i pomiarów zgodnie z normami. Potrafi wyjaśnić podstawowe mechanizmy zużycia materiałów. | K_Wo9<br>K_Uo5<br>K_Uo7<br>K_U14                 |
| EK_05                  | Zna zasady korzystania z norm i baz danych o materiałach inżynierskich, potrafi pozyskiwać z nich informacje.                                                                | K_W11<br>K_Uo7                                   |
| EK_06                  | Potrafi dokonać doboru materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich właściwości i kosztów.                                                                                  | K_Wo8<br>K_U12<br>K_Uo2                          |
| EK_07                  | Zna tendencje w rozwoju materiałów inżynierskich i jest przygotowany do poszerzania swojej wiedzy w tym kierunku.                                                            | K_Wo8<br>K_Ko1                                   |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne:                               |
| Wiadomości o materiałach, klasyfikacja materiałów. |

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

|                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materia i jej składniki. Oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Struktura metali. Podstawowe sieci przestrzenne. Sieć krystaliczna. Defekty struktury krystalicznej.                       |
| Monokryształy i polikryształy. Struktura i własności materiałów amorficznych i nanostrukturalnych. Zależność między strukturą i własnościami materiałów inżynierskich.                                |
| Krystalizacja metali i stopów. Równowaga fazowa, układy równowagi faz. Polimorfizm. Procesy strukturalne i przemiany fazowe.                                                                          |
| Monokryształy, polikryształy, materiały wielofazowe, granice rozdziału. Zjawiska powierzchniowe - adsorpcja, adhezja.                                                                                 |
| Właściwości fizyczne materiałów - optyczne, elektryczne, magnetyczne.                                                                                                                                 |
| Własności mechaniczne materiałów. Sprężystość, plastyczność, kruchość. Procesy umocnienia materiałów. Odształcenie plastyczne                                                                         |
| Stopy żelaza z węglem, układ Fe-C, struktura stali i żeliw. Stale niestopowe. Żeliwa. Stale stopowe konstrukcyjne i narzędziowe. Stale i stopy o szczególnych właściwościach fizycznych i chemicznych |
| Procesy aktywowane cieplnie i przemiany fazowe w stanie stałym, Dyfuzja, przemiany dyfuzyjne i bezdyfuzyjne.                                                                                          |
| Kształtowanie struktury i właściwości materiałów w procesie obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej                                                                                                      |
| Warunki pracy i mechanizmy zużycia i dekohezji materiałów – pękanie, zmęczenie, pełzanie, korozja, zużycie tribologiczne.                                                                             |
| Stopy metali nieżelaznych, ich rozwój i znaczenie w technice                                                                                                                                          |
| Kryteria doboru materiałów inżynierskich i kształtowania ich własności. Tendencje rozwojowe nauki o materiałach                                                                                       |

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne:                                                                          |
| Wyznaczanie podstawowych właściwości mechanicznych materiałów na podstawie próby rozciągania. |
| Pomiary twardości struktury.                                                                  |
| Przygotowanie próbek do badań mikroskopowych.                                                 |
| Badania mikroskopowe.                                                                         |
| Analiza ilościowa struktury                                                                   |
| Struktura krystaliczna materiałów                                                             |
| Analiza układów równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych                                     |
| Identyfikacja składników strukturalnych w stopach żelaza z węglem.                            |
| Wyznaczanie stężenia węgla w stali niestopowej.                                               |
| Identyfikacja żeliw niestopowych na podstawie kształtu grafitu.                               |
| Badania udarności                                                                             |
| Wpływ stopnia zgniotu na mikrostrukturę żelaza Armco.                                         |
| Dobór materiału na podstawie norm z uwzględnieniem właściwości mechanicznych.                 |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratoria: wykonywanie doświadczeń, praca w grupach.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny,<br>projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(w, ćw, ...) |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| EK_01         | egzamin, sprawozdanie                                                                                                                      | W                                            |
| EK_02         | egzamin, sprawozdanie                                                                                                                      | W, Lab.                                      |
| EK_03         | egzamin                                                                                                                                    | W                                            |
| EK_04         | kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                        | W, Lab.                                      |
| EK_05         | egzamin, sprawozdanie,                                                                                                                     | W, Lab.                                      |
| EK_06         | sprawozdanie,                                                                                                                              | Lab.                                         |
| EK_07         | sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                                   | Lab                                          |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych, jak również na egzaminie.

**WYKŁAD** – egzamin pisemny, pytania testowe otwarte i zamknięte

- suma punktów uzyskanych z pisemnych odpowiedzi na poszczególne pytania egzaminacyjne:
  - dst - (51 - 60)% pkt,
  - +dst - (61 - 70)% pkt,
  - dobry (71 - 80)% pkt,
  - +dobry (81 - 90)% pkt,
  - bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

**Laboratorium** - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie średniej ocen cząstkowych z kolokwium, aktywności na zajęciach laboratoryjnych oraz sprawozdań.

- suma punktów uzyskanych z kolokwium z poszczególnych treści programowych przedmiotu, za opracowane sprawozdania oraz aktywność na zajęciach laboratoryjnych:
  - dst - (51 - 60)% pkt,
  - +dst - (61 - 70)% pkt,
  - dobry (71 - 80)% pkt,
  - +dobry (81 - 90)% pkt,
  - bardzo dobry (91 - 100)%pkt.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności                                                                                          | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów                                                      | 60                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 5                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 60                                                |
| SUMA GODZIN                                                                                               | 125                                               |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                     | <b>5</b>                                          |

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| wymiar godzinowy                 | Nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | Nie dotyczy |

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Marek Blicharski: Inżynieria materiałowa. WNT, 2014
2. Stanisław Adamiak, Wojciech Bochnowski, Andrzej Dziedzic: Podstawy nauki o materiałach: laboratorium. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2013.
3. Michael Ashby, Hugh Shercliff i David Cebon: Inżynieria materiałowa. T. 1; Wydawnictwo Galaktyka, cop. Łódź 2011.
4. Michael Ashby, Hugh Shercliff i David Cebon: Inżynieria materiałowa. T. 2, Wydawnictwo Galaktyka, Łódź 2011.
5. Leszek A. Dobrzański: Wprowadzenie do nauki o materiałach. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.

Literatura uzupełniająca:

1. Michael F. Ashby, David R. H. Jones: Materiały inżynierskie. T. 1, Właściwości i zastosowania. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
2. Michael F. Ashby, David R. H. Jones: Materiały inżynierskie. T. 2, Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.

3. Leszek Adam Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo : materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej