

## SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2025-2029...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

### 1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                                       |                                                                        |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | Podstawy nauki o materiałach                                           |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                                        |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych                                   |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Inżynierii Materiałowej |
| Kierunek studiów                                      | Nanotechnologia                                                        |
| Poziom studiów                                        | studia pierwszego stopnia                                              |
| Profil                                                | ogólnoakademicki                                                       |
| Forma studiów                                         | studia stacjonarne                                                     |
| Rok i semestr/y studiów                               | I rok/ II semestr                                                      |
| Rodzaj przedmiotu                                     | Przedmiot podstawowy                                                   |
| Język wykładowy                                       | Język 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 (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| II           | 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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

EGZAMIN

### 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| Podstawowa wiedza (na poziomie szkoły średniej) z matematyki, fizyki i chemii |
|-------------------------------------------------------------------------------|

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |                                                                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | nabycie wiedzy w zakresie klasyfikacji, budowy i właściwości materiałów inżynierskich,                                |
| C <sub>2</sub> | nabycie umiejętności obsługi aparatury badawczej, wyznaczania podstawowych właściwości mechanicznych,                 |
| C <sub>3</sub> | nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie identyfikowania i doboru materiałów stosowanych w konstrukcjach, |
| C <sub>4</sub> | uświadomienie studentom wpływu metod wytwarzania materiałów w tym nanomateriałów na środowisko naturalne              |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| EK_01                  | Zna budowę materiałów inżynierskich, potrafi opisać ich strukturę i wymienić podstawowe parametry opisujące strukturę w skali nano, mikro i makro.                                                                                        | K_Wo4                                            |
| EK_02                  | Zna i rozumie właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich stosowanych w konstrukcjach maszyn i urządzeń, w tym nanomateriałów.                                                                                                       | K_Wo4                                            |
| EK_03                  | Potrafi wyjaśnić podstawowe mechanizmy zużycia materiałów.                                                                                                                                                                                | K_Wo4, K_Uo7                                     |
| EK_04                  | Potrafi stosować normy przy doborze parametrów procesów eksperymentalnych w zakresie wyznaczania wybranych właściwości mechanicznych i eksploatacyjnych;<br>ma umiejętność analizy wyników uzyskanych podczas pomiarów eksperymentalnych. | K_Uo4                                            |
| EK_05                  | Potrafi zastosować odpowiednią metodykę badawczą w celu wyznaczenia podstawowych właściwości mechanicznych materiałów w skali makro i nano.                                                                                               | K_Uo7                                            |
| EK_06                  | Potrafi dokonać doboru materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich właściwości i kosztów.                                                                                                                                               | K_U12                                            |
| EK_07                  | Jest przygotowany do wzbogacania swojej wiedzy związanej z nowoczesnymi technologiami wytwarzania i kształtowania materiałów                                                                                                              | K_Ko1                                            |

<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.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                                                                                                   |
| Wiadomości o materiałach, klasyfikacja materiałów.                                                                                                                                                    |
| 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.                                                                                 |
| Nanomateriały, metody otrzymywania nanomateriałów.                                                                                                                                                    |
| Własności mechaniczne materiałów. Sprężystość, plastyczność, kruchość. Procesy umocnienia materiałów. Odształcenie plastyczne                                                                         |
| Metody charakterystyki właściwości nanomateriałów.                                                                                                                                                    |
| 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 materiałów inżynierskich w tym nanomateriałów                                                             |

#### B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                           |
| Wyznaczanie parametrów struktury krystalicznej materiałów                                     |
| Wyznaczanie podstawowych właściwości mechanicznych materiałów na podstawie próby rozciągania. |
| Pomiary twardości struktury.                                                                  |
| Pomiary twardości i modułu Younga cienkich warstw metodą nanoindentacji.                      |
| Przygotowanie próbek do badań mikroskopowych.                                                 |
| Badania mikroskopowe.                                                                         |
| Wyznaczanie udziału objętościowego składników struktury w materiałach.                        |
| Analiza powierzchni nanoproszków – wyznaczanie wielkości nanocząstek i ich rozkładu.          |
| Identyfikacja składników strukturalnych w stopach żelaza z węglem.                            |

|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| Wyznaczanie zawartości węgla w stali niestopowej.                             |
| Identyfikacja żeliw niestopowych na podstawie kształtu grafitu.               |
| Identyfikacja składników struktury w wybranych stopach metali nieżelaznych    |
| 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.*

*Laboratorium: 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<br>pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w<br>trakcie zajęć) | Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(w, ćw, ...) |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| EK_01         | egzamin, sprawozdanie                                                                                                                         | Wykład, lab                                  |
| EK_02         | egzamin, sprawozdanie                                                                                                                         | wykład, lab.                                 |
| EK_03         | egzamin, sprawozdanie                                                                                                                         | Wykład, lab                                  |
| EK_04         | kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie<br>zajęć                                                                                        | wykład lab.                                  |
| EK_05         | kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie<br>zajęć                                                                                        | wykład, lab.                                 |
| EK_06         | egzamin, sprawozdanie,                                                                                                                        | wykład, lab.                                 |
| EK_07         | obserwacja w trakcie zajęć                                                                                                                    | wykład, lab.                                 |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Za 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 w formie pisemnej (warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z wykładu (80% obecności na wykładach) i laboratorium)

– 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 z harmonogramu studiów                                                                            | 60                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 2                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 63                                                |
| 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. Stanisław Adamiak, Wojciech Bochnowski, Andrzej Dziedzic: Podstawy nauki o materiałach: laboratorium. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2013.
2. Michael Ashby, Hugh Shercliff i David Cebon: Inżynieria materiałowa. T. 1; Wydawnictwo Galaktyka, cop. Łódź 2011.

3. Michael Ashby, Hugh Shercliff i David Cebon: Inżynieria materiałowa. T. 2, Wydawnictwo Galaktyka, Łódź 2011.
4. Leszek A. Dobrzański: Wprowadzenie do nauki o materiałach. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
5. Leszek Adam Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo : materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

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.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

