

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2024-2028...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

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 ₁	nabycie wiedzy w zakresie klasyfikacji, budowy i właściwości materiałów inżynierskich,
C ₂	nabycie umiejętności obsługi aparatury badawczej, wyznaczania podstawowych właściwości mechanicznych,
C ₃	nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie identyfikowania i doboru materiałów stosowanych w konstrukcjach,
C ₄	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 ¹
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; 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

¹ 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 (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (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 zajęć	wykład lab.
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie 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
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* 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

