Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 7/2023

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/25-2027/28

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Materiały Inżynierskie
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
Poziom studiów	studia I stopnia (inżynierskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok I semestr II
Rodzaj przedmiotu	Podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR dr inż. Iwona Rogalska

***** *-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**
2	30			30					

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)

Wykład: zaliczenie bez oceny,

Laboratorium: zaliczenie z oceną

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstaw fizyki: fizyki ogólnej, fizyki ciała stałego i fizyki atomu oraz optyki. Zaliczenie przedmiotu „Podstawy nauki o materiałach"

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami dotyczącymi wszechstronnych właściwości i zastosowania materiałów inżynierskich: metali i stopów, ceramiki, tworzyw sztucznych, kompozytów, materiałów specjalnych, biomedycznych i biomimetycznych, nanomateriałach i nanotechnologiach.
C2	Student po zaliczeniu tego przedmiotu powinien: znać materiały inżynierskie i zasady ich doboru do zastosowań technicznych w zależności od struktury i własności.
C3	Znać podstawowe własności fizyczne materiałów inżynierskich i metody ich badania. Posiadać znajomość zastosowania nowoczesnych materiałów inżynierskich i tendencje ich rozwoju.

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	Student ma elementarną wiedzę z zakresu budowy materii oraz w zakresie metodyki badań struktury i własności fizycznych.	K_W04
EK_02	Student ma wiedzę do określania właściwości materiałów z użyciem technik komputerowych.	K_W07
EK_03	Student ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle do projektowania i wytwarzania materiałów.	K_W09
EK_04	Student ma elementarną wiedzę o cyklu życia produktów szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów mających zastosowanie w przemyśle lotniczym.	K_W10
EK_05	Student potrafi przygotowywać udokumentowane opracowania i prace pisemne z zakresu materiałów dla przemysłu lotniczego i nanomateriałów.	K_U02

[1] W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

EK_06	Student potrafi identyfikować metodykę badań fizycznych (eksperymentalnych i teoretycznych) do rozwiązywania zadań inżynierskich.	K_U05
EK_07	Student potrafi w stopniu podstawowym powiązać strukturę materiału z jego własnościami pod kątem możliwych zastosowań inżynierskich.	K_U07
EK_08	Student rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i technologii.	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Podstawowe grupy materiałów inżynierskich – struktura i własności oraz technologie kształtowania i zasady doboru przy wytwarzaniu produktów technicznych: metale i ich stopy, materiały polimerowe, ceramiczne i kompozytowe. Defekty struktury krystalicznej Monokryształy, polikryształy, materiały wielofazowe, granice rozdziału. Zjawiska powierzchniowe. Optyczne, elektryczne i magnetyczne własności materiałów
Stale i inne stopy żelaza – klasyfikacja i oznaczanie. Struktura i własności stali. Rola domieszek, zanieczyszczeń i wtrąceń niemetalicznych w stalach niestopowych oraz pierwiastków stopowych w stalach stopowych
Metale nieżelazne i ich stopy – klasyfikacja i oznaczanie. Metale: lekkie, ciężkie, trudno topliwe, szlachetne, rzadkie, alkaliczne i ziem alkalicznych.
Materiały ceramiczne. Ceramika inżynierska i porowata. Cermetale inżynierskie. Materiały ceramiczne o specjalnych zastosowaniach.
Szkła i ceramika szklana. Rodzaje szkieł, surowce stosowane przy produkcji szkła. Szkła budowlane. Szkła metaliczne
Materiały węglowe. Fullereny i nanorurki węglowe. Grafen
Materiały spiekane i wytwarzane metodami metalurgii proszków. Spiekane i supertwarde materiały narzędziowe. Rodzaje spieków
Materiały polimerowe – ich klasyfikacja i oznaczanie. Polimeryzacja. Duroplasty. Fenoplasty. Aminoplasty. Poliestry. Tworzywa sztuczne. Silikony
Materiały kompozytowe o osnowie polimerowej, metalowej, ceramicznej i węglowej oraz warstwowe.
Materiały: funkcjonalne, przewodzące prąd elektryczny, półprzewodnikowe, nadprzewodzące, o szczególnych własnościach magnetycznych oraz stosowane w optyce i optoelektronice, fotonice i elektronice. Materiały stosowane w budowie ogniw paliwowych.
Materiały specjalne. Intermetale. Metale z pamięcią kształtu. Materiały superplastyczne. Materiały superczyste.
Nanomateriały i nanotechnologie. Sposoby otrzymywania nanocząstek.
Stopy metali o małej rozszerzalności cieplnej. Materiały: porowate, amorficzne i nanostrukturalne. Inżynierskie materiały inteligentne, w tym stosowane w systemach mikro- i nanoelektromechanicznych.
Materiały: biomedyczne i biomimetyczne. Implanty. Materiały bioceramiczne.
Znaczenie materiałów inżynierskich w postępie cywilizacyjnym. Perspektywy zastosowań materiałów inżynierskich

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Ćwiczenia związane z badaniem materiałów różnymi metodami:
Ogólne własności materiałów inżynierskich
Struktura atomowa i wiązania międzyatomowe w materiałach inżynierskich
Struktura metali
Struktura metali i polimerów
Defekty w materiałach inżynierskich, roztwory stałe
Procesy dyfuzji w materiałach inżynierskich, osadzanie warstw
Wybrane własności mechaniczne materiałów inżynierskich
Stopy
Własności optyczne materiału laserowego
Analiza linii EPR
Wyznaczanie stałej sieci metodą XRD
Wyznaczanie optycznej przerwy wzbronionej metodą Tauca

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną
Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń w laboratorium

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	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W
Ek_ 02	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W
Ek_ 03	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W
Ek_ 04	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W
Ek_ 05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W
Ek_ 06	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W
Ek_ 07	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W
Ek_ 08	obserwacja w trakcie zajęć	Lab. W

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład:

zaliczenie bez oceny na podstawie uzyskanego zaliczenia z laboratorium oraz zaliczonego testu, wymagana obecność na co najmniej 75% wykładów.

Laboratorium:

Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie teorii i wykonanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń oraz zaliczenie sprawdzianu praktycznego. Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Wykład: zaliczenie bez oceny na podstawie uzyskanego zaliczenia z laboratorium oraz zaliczonego testu wielokrotnego wyboru i z pytaniami otwartymi z głównych treści programowych. Możliwość korzystania z własnych notatek.

Laboratorium: Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest: uzyskanie oceny z wiedzy i przygotowania merytorycznego do ćwiczeń, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń, oraz zaliczenie sprawdzianu praktycznego polegającego na wykonaniu i omówieniu pomiarów z wylosowanego zestawu ćwiczeń. Ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych.
Skala ocen: dst 51-60% punktów, +dst 61-70%, db 71-80%, +db 81-90%, bdb 91-100%

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.)	65
SUMA GODZIN	127
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. Ashby M., Jones D.: Materiały inżynierskie. Tom I – właściwości i zastosowanie. WNT, Warszawa 1995. 2. Ashby M., Jones D.: Materiały inżynierskie. Tom II – Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów. WNT, Warszawa 1996. 3. Dobrzański L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT, Gliwice - Warszawa 2002
Literatura uzupełniająca: 4. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa 2004. 5. Blicharski M.: Inżynieria materiałowa. Stal. WNT, Warszawa 2004. 6. Dobrzański L.A.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. WNT Warszawa 1996.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej