

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2025-2029...
(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do nanotechnologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Biotechnologii
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 kierunkowy
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	Dr hab. Robert Pązik, prof UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr hab. Robert Pązik, prof UR

* -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	15			30					3

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)

Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończony kurs chemii oraz Fizyki

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami z dziedziny nanotechnologii i nanomateriałów
C ₂	Opis i charakterystyka różnych rodzajów nanomateriałów, struktury, właściwości, metod syntezy i funkcjonalizacji powierzchni

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 charakteryzuje wybrane zagadnienia z zakresu nanotechnologii, w tym fizycznych i chemicznych metod otrzymywania nanomateriałów, jak również posiada wiedzę na temat odpowiednich metod badawczych stosowanych do ich charakteryzacji	K_W05
EK_02	Student potrafi dokonać doboru metod, technik i narzędzi oraz metod eksperymentalnych do Syntezy i badań nanomateriałów	K_U07
EK_03	Student projektuje i prowadzi prosty proces technologiczny z zakresu nanotechnologii	K_U013
EK_04	Student potrafi samodzielnie dokształcać się podnosząc swoje kompetencje zawodowe w zakresie nanotechnologii	K_U015, K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wstęp do nanotechnologii, definicja i klasyfikacja nanomateriałów, metody wizualizacji nanomateriałów z problematyką.
Efekty fizyczne w skali nano jako źródło ich fascynujących właściwości, elementy teorii pasmowej ciała stałego, efekt rozmiarowy, efekt ograniczenia kwantowego.
Metale – plazmony, wpływ morfologii i rozmiaru cząstek, zastosowanie w praktyce.

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

Półprzewodniki – efekt ograniczenia kwantowego, kształtowanie właściwości optycznych kropek kwantowych poprzez modyfikację przerwy wzbronionej, zastosowania, ograniczenia.
Dielektryki – materiały luminescencyjne, wykorzystanie stosunku powierzchni do objętości w kształtowaniu odpowiedzi spektroskopowej materiałów zdolnych do emisji na bazie lantanowców, optymalizacja koloru emisji poprzez domieszkowanie, procesy konwersji energii w górę, współdomieszkowanie, właściwości funkcjonalne, zastosowanie, ograniczenia.
Materiały magnetyczne – generowanie efektów cieplnych na materiałach nanomagnetycznych, efekt rozmiarowy, superparamagnetyzm, mechanizmy strat cieplnych, materiały magnetyczne wielofunkcyjne, zastosowanie.
Techniki otrzymywania nanomateriałów, kontrola rozmiaru, kształtowanie morfologii, mechanizm La Mer, rola funkcjonalizacji powierzchni w kształtowaniu właściwości nanomateriałów, , konsekwencje dla zastosowań praktycznych.
Przegląd właściwości fizykochemicznych nanomateriałów i ich zastosowań w aplikacjach praktycznych

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni oraz regulaminem ćwiczeń.
Synteza nanomateriałów magnetycznych Fe ₃ O ₄
Badanie konwersji różnych czynników zewnętrznych (zmienne pole magnetyczne, światło lasera) na ciepło z wykorzystaniem nanoplatform funkcjonalnych
Dynamiczne rozpraszanie światła (DLS) jako technika określania rozmiaru nanomateriałów w zawiesinach wodnych
Elektroforeza laserowa (ELS) jako technika określania stabilności zawiesin koloidalnych nanocząstek
Synteza heterostruktur magnetyczno-plazmonowych wraz z podstawową charakterystyką właściwości fizykochemicznych
Synteza nanohydroksyapatytu wapnia i zbadanie wpływu pH środowiska na końcowe właściwości produktu

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i/lub debata, flipped learning

Laboratorium: praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne.

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_01-04	Kolokwium	W
EK_01-04	Sprawozdanie, Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładu na ocenę na podstawie kolokwium końcowego, warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% pkt, zaliczenie części ćwiczeniowej na podstawie oceny sprawozdań pisemnych.

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	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	28
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
------------------	--

zasady i formy odbywania praktyk	
-------------------------------------	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: - Nanotechnologie, Red. nauk. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, tł. .pol. pod red. K. Kurzydłowskiego, PWN, 2008
Literatura uzupełniająca: - anglojęzyczne podręczniki z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

