

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2023-2027...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metodologia charakterystyki właściwości fizykochemicznych nanocząstek
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii
Kierunek studiów	Nanotechnologia
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	3 rok/ V semestr
Rodzaj przedmiotu	Ścieżka kształcenia w zakresie: Nanomateriały w kosmetologii
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
V	15			15		15			4

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

Ukończony kurs chemii, fizyki oraz wprowadzenia do nanotechnologii.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Przedstawienie technik stosowanych w charakterystyce właściwości fizykochemicznych nanomateriałów
C ₂	Nabycie umiejętności samodzielnego doboru oraz pomiaru wybranych właściwości nanomateriałów i ich krytycznej analizy

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 zna wybrane zagadnienia z zakresu nanotechnologii materiałów ze szczególnym uwzględnieniem fizycznych podstaw metodologii charakterystyki właściwości fizykochemicznych nanomateriałów	K_W05
EK_02	Student zna metody oceny własności fizyko-chemicznych, a także ma wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle wytwarzania materiałów lub nanomateriałów	K_W010
EK_03	Student samodzielnie przygotowuje prace i opracowania pisemne oraz wystąpienia ustne, w języku polskim lub angielskim, dotyczące zagadnień z zakresu nanotechnologii oraz pokrewnych dyscyplin nauki	K_U03
EK_04	Student planuje i przeprowadza eksperymenty badawcze, krytycznie analizuje ich wyniki i wyciąga wnioski celem rozwiązania zadań inżynierskich, w tym także tych związanych z nanotechnologią	K_U04
EK_05	Student potrafi dokonać doboru metod, technik i narzędzi oraz metod eksperymentalnych do badań materiałów lub nanomateriałów	K_U07
EK_06	Student jest gotów do właściwego przedstawienia efektów własnej pracy zgodnie z zasadami etyki zawodowej.	K_K02

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

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

Treści merytoryczne
Wybrane definicje i podstawy teoretyczne z zakresu fizykochemii nanomateriałów i metod ich charakterystyki
Wybrane techniki badawcze stosowane w charakterystyce nanomateriałów – XRD, FTIR-ATR, TEM, SEM, DLS, ELS i inne, podstawy teoretyczne wraz z praktyką i analizą wyników pomiarowych

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni oraz regulaminem ćwiczeń.
Charakterystyka właściwości strukturalnych nanomateriałów z wykorzystaniem techniki rentgenowskiej dyfrakcji proszkowej, analiza wyniku, identyfikacja struktury i wyznaczanie rozmiaru krystalitów.
Charakterystyka właściwości strukturalnych oraz powierzchni nanomateriałów metodą spektroskopii FTIR-ATR. Pomiar, analiza wyniku, identyfikacja drgań.
Charakterystyka hydrodynamicznego rozmiaru nanomateriałów w postaci zawiesin koloidalnych, pomiar, analiza wyniku, porównania z innymi metodami wyznaczania rozmiaru oraz typowe problemy.
Wizualizacja nanomateriałów metodą TEM
Wizualizacja nanomateriałów metodą SEM

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_01-05	Egzamin	W
EK_01-06	Sprawozdania, Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – uzyskanie co najmniej 60% pkt z egzaminu złożonego z pytań zamkniętych sprawdzających stopień przyswojenia wiedzy oraz pytania problemowego. Do
--

przystąpienia do egzaminu konieczne jest zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń.

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)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	51
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** 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:
1. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej PWN 2022;
2. J. Litwin, M. Gajda Podstawy technik mikroskopowych WUJ, 2011;
3. A. Barbacki Mikroskopia elektronowa, Politechnika Poznańska 2007
Literatura uzupełniająca:

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej