

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026 - 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Technologie pomiarowe nanomateriałów
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski/angielski
Koordinator	Prof. dr hab. Robert Pązik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Prof. dr hab. Robert Pązik, dr inż. Magdalena Kulpa-Greszta

* -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	15			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****2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

PODSTAWOWE UMIEJĘTNOŚCI Z ZAKRESU CHEMII BIOLOGII ORAZ PODSTAW BIOTECHNOLOGII.
UMIEJĘTNOŚĆ STOSOWANIA TECHNIK WYKORZYSTYWANYCH W BIOTECHNOLOGII.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi nanomateriałów
C ₂	Przedstawienie technik stosowanych w charakterystyce właściwości fizykochemicznych nanomateriałów
C ₃	Nabycie umiejętności samodzielnego pomiaru wybranych właściwości nanomateriałów

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	Charakteryzuje podstawowe właściwości materiałów wynikających z ich nanoskali.	K_Wo3, K_Wo5, K_Wo9
EK_02	Stosuje odpowiednie techniki pomiarowe dla charakteryzowania podstawowych właściwości nanomateriałów.	K_Wo6, K_Uo1, K_Uo8, K_Ko3
EK_03	Krytycznie analizuje wyniki pomiarowe i wie jak świadomie wykorzystać dostępny wachlarz technik pomiarowych.	K_Ko3, K_Ko7,

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Nanomateriały – wprowadzenie, definicje, sposoby klasyfikacji oraz przykłady nanomateriałów
Dlaczego nanomateriały są tak fascynujące – efekt rozmiarowy, efekt ograniczenia kwantowego, wprowadzenie do pasmowej teorii ciała stałego
Podział nanomateriałów w oparciu o teorię pasmową ciała stałego
Metody syntezy nanomateriałów – wady i zalety.

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

Techniki badawcze stosowane w charakterystyce nanomateriałów – XRD, TEM, SEM, DLS, ELS, FTIR-ATR, podstawy fizyczne, czego można się dowiedzieć o właściwościach materiałów w skali nano.

B. Problematyka ćwiczeń

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.
Wizualizacja nanomateriałów metodą TEM
Wizualizacja nanomateriałów metodą SEM

3.4 Metody dydaktyczne

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_ 01-03	SAMOOCENA, OCENA PREZENTACJI USTNYCH I PROWADZENIA DYSKUSJI	W
EK_ 01- EK_03	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, REFERAT	ĆW

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Egzamin o charakterze mieszanym, prezentacja ustna wraz z dyskusją dotyczącą badania właściwości wybranych grup nanomateriałów wraz ze wskazaniem na problematykę i wyzwania związane z nanomateriałami. Końcowa ocena jest średnią wynikającą z oceny prezentacji i dyskusji.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające planu z studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	75
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: - aktualne publikacje w tematyce przedmiotu w języku polskim i angielskim (preferowane pozycje nie starsze niż 5 lat)
Literatura uzupełniająca: - anglojęzyczne podręczniki z zakresu nanotechnologii i jej zastosowań w aplikacjach biomedycznych

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej