Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 61/2025

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
Koordynator	dr inż. Magdalena Kulpa-Greszta
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	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

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi nanomateriałów
C2	Przedstawienie technik stosowanych w charakterystyce właściwości fizykochemicznych nanomateriałów
C3	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_W03, K_W05, K_W09
EK_02	Stosuje odpowiednie techniki pomiarowe dla charakteryzowania podstawowych właściwości nanomateriałów.	K_W06, K_U01, K_U08, K_K03
EK_03	Krytycznie analizuje wyniki pomiarowe i wie jak świadomie wykorzystać dostępny wachlarz technik pomiarowych.	K_K03, K_K07,

3.3Treści 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.
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

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

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 sie (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 dotycząca 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.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

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