

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Podstawy nanotechnologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski/angielski
Koordynator	Prof. dr hab. Robert Pązik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Prof. dr hab. Robert Pązik, prof. dr hab. Yaroslav Bobytskyy

* -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
6	15	30							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)

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

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

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	Charakteryzuje różne nanomateriały i klasyfikuje je uwzględniając ich zastosowanie.	K_W04, K_W10, K_W15
EK_02	Charakteryzuje źródło właściwości fizykochemicznych nanomateriałów i potrafi na poziomie koncepcyjnym modyfikować ich właściwości.	K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U11, K_U12
EK_03	Krytycznie argumentuje możliwości wynikające z zastosowania wybranych grup nanomateriałów w określonych zastosowaniach przedstawiając ich wady i zalety.	K_K03, K_K05

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 aplikacjach biomedycznych, cytotoksyczność.
Półprzewodniki – efekt ograniczenia kwantowego, kształtowanie właściwości optycznych kropek kwantowych poprzez modyfikację przerwy wzbronionej, cytotoksyczność, zastosowania, ograniczenia.

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

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, funkcjonalizacja powierzchni jako droga do stabilności koloidalnej, zwiększenia biokompatybilności i funkcjonalności nanomateriałów, konsekwencje dla zastosowań biomedycznych.
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_3O_4
Badanie konwersja różnych form energii na ciepło z wykorzystaniem nanoplateform funkcjonalnych
Dynamiczne rozpraszanie światła (DLS) jako technika określania rozmiaru nanomateriałów w zawiesinach wodnych
Elektroforeza laserowa (ELS) jako technika określania stabilności zawiesin koloidalnych nanocząstek
Efekty rozpraszania światła na nano/mikrostrukturach i ich wykorzystanie w diagnostyce biomedycznej
Efekty koalescencji nanoobiektów i ich wykorzystanie w biomedycynie
Powierzchniowo wzmocniona spektroskopia ramanowska (SERS: <i>Surface Enhanced Raman Spectroscopy</i>) w badaniach biomedycznych

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_ 01-03	SPRAWOZDANIA	Ć W.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie na ocenę na podstawie referatu tematycznego oraz krótkiej prezentacji ustnej zakończonej dyskusją merytorycznie związana z tematem referatu.

Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

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.)	25
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** 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 nanomateriałów

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej